Утверждаю

Ректор МГТУ ГА

_____Б.П. Елисеев

« »_____20__г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

162500 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Профиль подготовки «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»

Квалификация (степень) бакалавр

Форма обучения – очная

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения
1.1 Нормативные документы для разработки ООП ВПО по направлению подготовки 162500
1.2 Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки
1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП ВПО
2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника
2.1 Область профессиональной деятельности выпускника
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника
2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника
2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника
3 Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения ООП ВПО
4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП ВПО
4.1 Календарный учебный график.
4.2 Учебный план.
4.3 Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).
4.4 Аннотации рабочих программ практик .
5 Фактическое ресурсное обеспечение ООП ВПО
6 Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников
7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП ВП
7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
7.2 Итоговая государственная аттестация выпускников

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Нормативные документы для разработки ООП ВПО по направлению подготовки 162500

ООП ВПО по направлению 162500 - Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов разработана на основании

- Закона Российской Федерации от 10.07.1992 г. №3266-1 «Об образовании»;
- Федерального закона от 22.08.1996 г. № 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»;
- Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) (далее – Типовое положение о вузе), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2008 г. № 71;
- ФГОС ВПО, утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 декабря 2010г. № 2015;
- Нормативно-методических документов Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Примерной ООП, утвержденной ректором МГТУ ГА от 28.02.2011.

1.2 Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки

1.2.1. Цель (миссия) ООП бакалавриата

ООП бакалавриата имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 162500 - Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Подготовка выпускника к следующим видам деятельности:

- организационно-управленческой;
- производственно-технологической;
- экспериментально-исследовательской;
- расчетно-проектной

в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов для эксплуатационных и ремонтных предприятий, научно-исследовательских учреждений и учебных заведений гражданской авиации.

1.2.2.Срок освоения и трудоемкость ООП бакалавриата

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ООП (в зачетных единицах)* и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года 6 месяцев	270**

- Одна зачетная единица соответствует 36 часам.
- ** Трудоемкость ООП по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения ООП бакалавриата по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на один год относительно нормативного срока, указанного в таблице 1, на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.

СПИСОК ПРОФИЛЕЙ ДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Профиль 1. Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Профиль 2. Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем.

Профиль 3. Техническое обслуживание и ремонт авионики.

1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП ВПО

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности бакалавра включает вопросы, связанные с технической эксплуатацией авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе, в цехах периодического и оперативного обслуживания авиационной техники, лабораториях, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиапредприятий.

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки **162500 -Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** являются: процессы, методы и средства технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, включающих электрифицированное оборудование и

авионику воздушных судов, их системы автоматики и управления, бортовое и наземное электросветотехническое оборудование обеспечения полетов.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки **162500 -Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- экспериментально-исследовательская;
- расчетно-проектная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки **162500 -Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

организационно-управленческая деятельность:

составление технической документации (инструкций, графиков работ, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетной документации по утвержденным формам;

выполнение работ по подготовке к сертификации объектов системы технической эксплуатации летательных аппаратов;

организация и планирование использования по назначению авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов с учетом потребного уровня исправности;

организация работы малых коллективов исполнителей;

ведение договорной работы по вопросам обеспечения производственной деятельности и поддержания летной годности;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

решение вопросов организации технического обслуживания вне базы (предприятия);

контроль соблюдения нормативно-технических, организационных и технологических требований к производственным процессам;

производственно-технологическая деятельность:

поддержание летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях обеспечения безопасности полетов на этапах технической эксплуатации и испытаний;

обеспечение и повышение эффективности технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов: эксплуатационной надежности, регулярности полетов, интенсивности и экономичности использования, обеспечение эффективности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

управление информационным и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

организация и техническое оснащение рабочих мест, размещение технологического оборудования;

использование и обслуживание технологического оборудования и контроль его технического состояния;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, надзор и контроль над соблюдением государственных требований по поддержанию летной годности и обеспечению безопасности полетов при технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными расходами;

анализ надежности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, анализ и обобщение опыта ее технической эксплуатации, планирование мероприятий по предупреждению авиационных инцидентов, отказов и повреждений в целях поддержания летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов и обеспечения безопасности полетов;

экспериментально-исследовательская деятельность:

проведение анализа состояния и динамики объектов деятельности (включая технологические процессы и соответствующее оборудование) с использованием необходимых методов и средств анализа;

разработка планов, программ и методик проведения технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

проведение исследований по снижению непроизводительных потерь времени, труда и материальных ресурсов при эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, оптимизации производственных процессов;

участие в экспериментах по внедрению прогрессивных методов, форм, видов и стратегий эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

анализ научно-технической информации, обобщение и систематизация данных, их обработка с использованием вычислительной техники;

подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

расчетно-проектная деятельность:

расчет и управление потребными ресурсами при обеспечении процессов технической эксплуатации и поддержания летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

разработка проектов оснастки, нестандартного оборудования и средств малой механизации для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

обоснование параметров и разработка технологических процессов технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ООП ВПО

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-1);

способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2);

готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);

способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);

способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);

способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);

осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);

владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-8);

умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);

способностью находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-10);

владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для

обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-11);

способность понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для сохранения и развития цивилизации (ОК-12).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональными:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);

готовность работать в команде, пользоваться авиационной документацией на английском языке (ПК-3);

способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-5);

способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);

организационно - управленческая деятельность:

способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, используя базовые профессиональные знания (ПК-7);

способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния авиационной техники (ПК-8);

способность управления информационным и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации и испытаний авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-9);

способность организации работы малых коллективов исполнителей, подготовки и переподготовки авиаперсонала (ПК-10);

способность обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-11);

производственно-технологическая деятельность:

способность к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации и на основе базовых знаний (ПК-12);

способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);

способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-14);

способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);

готовность к организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-16);

готовность к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК- 17);

экспериментально-исследовательская деятельность:

способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-18);

способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);

способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов (ПК-20);

готовность к проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и изделий (ПК-21);

способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22);

расчетно-проектная деятельность:

способность к управлению (расчету) потребными ресурсами для обеспечения процесса поддержания летной годности воздушных судов, включая производственные площади, персонал, оборудование, инструмент (ПК-23);

готовность к обоснованию параметров технологических процессов технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, обеспечивающих их эффективность и качество (ПК-24).

4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВПО

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВПО по направлению подготовки по направлению 162500 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП ВПО регламентируется учебным планом с учетом его профиля (специализации, магистерской программы); рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Последовательность реализации ООП ВПО по направлению 162500 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов» по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы, представлена в календарном учебном графике (см. учебный план).

4.2. Учебный план

Учебный план представляет собой последовательность реализации ООП ВПО по направлению 162500 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов» по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) и перечень дисциплин, реализуемых ООП, в соответствии ФГОС (см. учебный план).

4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
И с т о р и я

Цели освоения дисциплины

Сформировать целостное представление об истории России, показать место и роль России в мировой цивилизации, сформировать представление об основных тенденциях, закономерностях исторического процесса и их конкретных проявлениях в российской истории.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**История»** относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-1);
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2);
- готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);
- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные закономерности и многовариантность исторического процесса; этапы исторического развития России; место и роль России в мировой истории и в современном мире; основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;

уметь:

- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;

владеть:

- навыками публичной речи, ведения дискуссий и полемики; критического восприятия информации.

Содержание дисциплины:

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники.

Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в X1-X11 вв. Социально-политические изменения в русских землях в X111-XУ вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России X1X в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура X1X века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса.

Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Советский Союз в 1985-1991 гг.

Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-2000 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации (2000-2011). Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Ф и л о с о ф и я

Цели освоения дисциплины

Научить студентов владеть культурой мышления; способностью к обобщению, анализу и восприятию информации; постановке целей и выбору путей их достижения; способности использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач; анализу социально-значимых проблем и процессов; способности понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Философия»** относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-1);
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2);
- готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);
- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

-основные разделы и направления философии, приемы и методы философского анализа проблем, фундаментальные понятия философского учения о мире;
- смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, его отношение к природе и обществу;
- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними проблемы охраны окружающей среды, рационального природопользования для сохранения и развития цивилизации;

уметь:

- анализировать и оценивать социальную информацию;

владеть:

- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме.

Содержание дисциплины:

Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.

Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность.

Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Иностранный язык

Цели освоения дисциплины

Приобретение знаний в области иностранного языка; изучение теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке; овладение всеми видами речевой деятельности на изучаемом иностранном языке (чтение, говорение, письмо, аудирование); знакомство с различными видами деятельности в области теории и практики межкультурной коммуникации; изучение культуры и географии стран изучаемого языка.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Иностранный язык**» относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность работать в команде, пользоваться авиационной документацией на английском языке (ОК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);

уметь:

- вести на иностранном языке беседу-диалог общего характера, читать литературу по специальности без словаря с целью поиска информации, переводить тексты со словарем; составлять аннотации, рефераты и деловые письма на иностранном языке;

владеть:

- иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников.

Содержание дисциплины:

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования.

Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Экономика

Цели освоения дисциплины:

Формирование теоретических знаний и практических навыков, выработка

экономического мышления, что будет способствовать принятию рациональных хозяйственных решений на микро- и макроуровне.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Экономика»** относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);
- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- необходимость макропропорций и их особенностей, ситуации на макроэкономическом уровне;
- сущность фискальной и денежно-кредитной, социальной и инвестиционной политики;
- институциональные основы функционирования экономики на микроуровне; особенности рыночного распределения ресурсов; экономические условия функционирования отрасли, предприятия;

уметь:

- анализировать в общих чертах основные экономические события в стране и за ее пределами; давать оценку практике хозяйствования предприятия;

владеть:

- основными методами анализа состояния рынка, экономики отрасли, положения предприятия на рынке;

Содержание дисциплины:

Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории. Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды

издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков.

Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства. Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы.

Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс. Особенности переходной экономики России.

Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Правоведение

Цели освоения дисциплины:

Получение знаний о правовом регулировании основных сфер жизни человека и общества.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Правоведение**» относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-1);
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2);
- готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы российской правовой системы и законодательства; организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

уметь:

- реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности;
- применять действующее законодательство для решения конкретных практических задач;

владеть:

- навыками использования и составления нормативных и правовых документов, относящихся к будущей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России.

Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт).

Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной

тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Высшая математика

Цели освоения дисциплины:

дать студентам теоретическую подготовку и практические навыки по высшей математике для успешного усвоения фундаментальных, общетехнических и специальных дисциплин учебного плана; развить логическое мышление студентов; привить потребность теоретического обоснования различных явлений.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина *«***Высшая математика»** относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, способы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике;

уметь:

- проводить конкретные расчеты, используя методы математического анализа и других разделов высшей математики;

владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных;
- математической символикой для выражения количественных и качественных соотношений объектов;

Содержание дисциплины:

Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Последовательности и ряды. Дифференциальное и интегральное исчисления. Векторный анализ и элементы теории поля. Гармонический анализ. Дифференциальные уравнения. Численные методы. Основы вычислительного эксперимента. Функции комплексного переменного. Элементы функционального анализа. Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Уравнения математической физики. Специальные разделы математики.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Информатика и информационные технологии

Цели освоения дисциплины

дать студентам необходимые знания в области аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров, алгоритмизации и программирования, а также привить навыки работы на персональных компьютерах, постановки, подготовки и решения инженерных задач с помощью современных информационных технологий

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Информатика и информационные технологии»** относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов

математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);

- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- структуру персонального компьютера (ПК), принципы действия периферийных устройств, основы алгоритмизации инженерных задач, основы программирования на алгоритмическом языке высокого уровня;

уметь:

- практически работать на ПК, используя системные и прикладные программные средства;
- составлять алгоритмы решаемых прикладных задач и осуществлять их реализацию на ПК;

Содержание дисциплины:

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации. Компьютерный практикум.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Цели освоения дисциплины

Задачей дисциплины является изучение целостного курса физики совместно с другими дисциплинами цикла, формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Физика»** относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы,

возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- физическую сущность явлений, процессов и эффектов, лежащих в основе устройства и функционирования изделий объектов АЭС и ПНК;

уметь:

- использовать методы теоретического и экспериментального исследования в физике;

владеть:

-основными приемами обработки экспериментальных данных;
-приёмами оценивания параметров и изделий АТ на основе методов физического исследования;

Содержание дисциплины:

Истоки современной физики. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике. Механика абсолютно твердого тела. Механика жидкостей и газов. Механические колебания. Электростатика и постоянный ток. Магнитостатика. Электродинамика. Квазистационарные токи. Волны. Основы термодинамики и молекулярно-кинетической теории. Второе начало термодинамики. Явления переноса. Корпускулярно-волновой дуализм. Стационарное уравнение Шредингера. Атомы и молекулы. Элементы квантовой статистики. Конденсированное состояние.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Экология

Цели освоения дисциплины

формирование у слушателей экологической культуры, представлений о единстве и неразрывной связи человека и природы.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина *«***Экология»** относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11);
- способность понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для сохранения и развития цивилизации (ОК-13).

б) профессиональные (ПК):

- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- причины истощения и деградации ресурсов Земли и роль антропогенных факторов в этом процессе;
- условия существования живого вещества в биосфере и методы её защиты;

уметь:

-оценивать опасные и вредные факторы производственной деятельности;

владеть:

-навыками использования знаний, полученных при изучении общенаучных дисциплин, для решения

Содержание дисциплины:

Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование систем и процессов

Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний у студентов общих принципов моделирования систем и процессов в авиационной технике, основ синтеза и анализа моделей систем и процессов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина *«***Моделирование систем и процессов»** относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные типы математических моделей процессов и их алгоритмов;
- основные типы математических моделей систем и их алгоритмов;
- методы анализа и синтеза математических моделей процессов и систем.

уметь:

- оценивать принципы построения ритмы обработки статистических данных;
- использовать математические модели объектов авиационной техники.

владеть:

- методами разработки математических моделей объектов авиационной техники.

Содержание дисциплины:

Основные понятия моделирования. Назначение и цели моделирования. Основные виды моделей и их свойства. Общие принципы математического моделирования (ММ) систем и процессов. Моделирование детерминированных

процессов. Моделирование случайных процессов. Оценка параметров и характеристик случайных процессов. Моделирование систем. Общие положения о ММ статических систем. Регрессионный анализ характеристик статических систем.

Общие положения о ММ динамических систем. Модели линейных непрерывных динамических систем. Модели линейных непрерывных динамических систем в пространстве состояний. Модели линейных дискретных динамических систем. Модели нелинейных динамических систем. Исследование характеристик моделей для воспроизведения требуемых характеристик оригинала. Особенности применения ММ для решения задач анализа, синтеза и оптимального управления динамических систем. Реализация процедур ММ систем и процессов в современных системах компьютерной математики – MathCAD, MATLAB.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматика и управление

Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний у студентов общих принципов построения и расчета систем автоматического управления в авиационной технике, основ анализа и синтеза этих систем, принципов действия и особенностей конструкции элементов автоматики.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина *«***Автоматика и управление»** относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);

- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы конструкции и принципы работы элементов авиационной автоматики, их основные характеристики; методы оценки устойчивости и точности автоматического управления;

уметь:

- оценивать принципы построения и качество работы устройств автоматики и автоматического управления;

владеть:

- методами оценки качества устройств автоматики и автоматического управления;

Содержание дисциплины:

Основные понятия и определения. Задачи управления. Принципы построения систем автоматического управления (САУ). Основные элементы САУ. Передаточные функции линейных САУ и их элементарных звеньев. Временные и частотные характеристики САУ и их элементов. Устойчивость САУ. Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ. Статическая и динамическая точность САУ. Критерии качества САУ. Основная функциональная схема дискретной САУ. Передаточные функции элементов дискретной САУ. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой дискретной САУ. Устойчивость дискретных САУ. Статическая и динамическая точность дискретных САУ. Основные типы нелинейных САУ. Методы анализа нелинейных САУ. Понятия об оптимальных, самонастраивающихся и интеллектуальных САУ.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Инженерная и компьютерная графика

Цели освоения дисциплины

приобретение теоретических знаний и выработка профессиональных навыков в области задач инженерной графики, использования и создания элементов компьютерной графики, создания правильных, геометрических и реалистичных изображений на экране компьютера.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Инженерная и компьютерная графика»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы инженерной и компьютерной графики, стандарты и правила построения графических изображений;

уметь:

- применять методы инженерной и компьютерной графики к решению инженерных задач, читать и выполнять чертежи;

владеть:

- методами чтения и выполнения чертежей и электрических схем изделий, методами компьютерной графики.

Содержание дисциплины:

Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий. Составление и чтение сборочного чертежа общего вида. Компьютерная графика.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Безопасность жизнедеятельности

Цели освоения дисциплины

изучить вопросы сохранения здоровья и безопасности человека в среде обитания, научиться анализировать и индентифицировать опасные и вредные факторы среды обитания, разрабатывать методы и средства защиты человека и окружающей его среды путем снижения уровня воздействия этих факторов до приемлемых значений.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Безопасность жизнедеятельности»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);
- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11);
- способность понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для сохранения и развития цивилизации (ОК-13).

б) профессиональные (ПК):

- способность обеспечения нормативных условий труда работников ИАС, пожарной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-5);
- готовность к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

-нормативно-правовые, организационно-технические основы БЖД, принципы нормирования факторов среды обитания людей, методы и средства снижения воздействия опасных и вредных факторов при эксплуатации АЭС и ПНК, способы и средства защиты населения при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;

уметь:

- оценивать уровень воздействия вредных производственных факторов, производить экологическую оценку технических проектов и решений;

владеть:

- методиками оценки радиационной и химической обстановки, технологиями защиты персонала в чрезвычайных ситуациях.

Содержание дисциплины:

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем.

Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и сертификация

Цели освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных знаний и практических навыков, по метрологическому обеспечению эксплуатации авиационной техники, управлению качеством эксплуатации и сертификации объектов воздушного транспорта и персонала.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Метрология, стандартизация и сертификация»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);

- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- готовность к организации метрологического обеспечения технологических процессов ТОиР АЭС и ПНК (ПК-10);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- международную систему единиц физических величин; физические основы и методы измерений, методы оценки погрешностей измерения, методы контроля и управления качеством, систему стандартизации и сертификации на воздушном транспорте;

уметь:

- рассчитывать погрешности измерений, определять и использовать количественные оценки качества;
- формировать перечень документации, необходимой для сертификации объектов ТЭ;

владеть:

- методами расчета погрешностей измерений, методами контроля качества, принципами сертификации объектов воздушного транспорта.

Содержание дисциплины:

Структура метрологических служб на воздушном транспорте. Системы стандартизации и нормативные документы. Организация сертификации техники и персонала. Основные понятия и определения метрологии и квалиметрии. Международная система единиц физических величин. Методы измерений и формы представления результатов измерений. Физические основы измерений и

контроля качества. Методы оценки погрешностей измерения и нормирования метрологических характеристик средств измерений.

Методы контроля и управления качеством. Организация метрологической службы в стране и в отрасли. Организация системы стандартизации в стране. Основные стандарты по метрологии и управлению качеством. Основные эталоны физических величин. Система сертификации на воздушном транспорте. Расчет погрешности прямых и косвенных измерений. Аппроксимация градуировочных характеристик измерительных преобразователей. Определение и использование количественные оценки качества.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы теории надежности

Цели освоения дисциплины:

Целью дисциплины является изучение и освоение студентами основ теории надежности авиационной техники, методов расчета и повышения надежности изделий, ознакомление студентов с понятиями и оценками эффективности эксплуатации изделий.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Основы теории надежности»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к поддержанию и сохранению летной годности АЭС и ПНК (ПК-7);

- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов АЭС и ПНК к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-8);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- количественные характеристики надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий; законы распределений, методы статистической оценки надежности изделий в эксплуатации; методику построения моделей и расчета надежности, способы повышения надежности изделий;

уметь:

- выполнять расчет характеристик надежности, определять точность и достоверность статистических оценок надежности,

владеть:

- способами сбора и обработки информации по надежности изделий АЭС и ПНК;
-методиками расчета и статистической оценки характеристик надежности.

Содержание дисциплины:

Влияние надежности изделий авиационной техники на безопасность полетов и экономику воздушного транспорта. Техническое устройство как объект оценки и обеспечения надежности. Основные термины и определения теории надежности. Классификация отказов. Факторы, определяющие надежность изделий авиационной техники. Модели отказов. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Законы распределения наработки до отказа. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Методы расчета надежности. Повышение надежности изделий авиационной техники с применением резервирования. Оптимизация надежности функциональных систем воздушных судов. Сбор и обработка информации о надежности изделий авиационной техники. Точность и достоверность статистических оценок показателей надежности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая диагностика

Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для проведения технической диагностики авиационного оборудования в процессе его эксплуатации. Полученные знания и умения студент может использовать при изучении специальных дисциплин, при курсовом и дипломном проектировании, а также в практической деятельности на эксплуатационном предприятии.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Техническая диагностика»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

-методы и средства диагностирования изделий АЭС и ПНК; методы построения диагностических моделей изделий АЭС и ПНК;

-методы оценки работоспособности, поиска отказов и прогнозирования технического состояния изделий АЭС и ПНК;

уметь:

-выбирать диагностические параметры и строить диагностические модели технического состояния изделий АЭС и ПНК, формировать алгоритмы и режимы диагностирования;

владеть:

-методами построения диагностических моделей и тестов.

Содержание дисциплины:

Основные термины и определения технической диагностики. Модели объектов и систем технического диагностирования. Диагностические параметры. Диагностические тесты и алгоритмы технического диагностирования. Методы контроля технического состояния, поиска места отказа и прогнозирования технического состояния изделий авиационной техники. Оценка качества технического диагностирования. Оптимизация диагностических тестов. Принципы построения систем технического диагностирования изделий авиационной техники.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний научных и теоретических основ эксплуатации летательных аппаратов и их бортового оборудования, а также практических навыков и умений в решении задач анализа эффективности процесса эксплуатации, выбора стратегий и режимов технического обслуживания, сохранения летной годности АТ и обеспечения технической эффективности ее использования.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Основы технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);
- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность и готовность соблюдать права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);

- готовность работать в команде, пользоваться авиационной документацией на английском языке (ОК-9);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов ТОиР АЭС и ПНК, используя базовые профессиональные знания (ПК-1);
- способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния авиационной техники (ПК-2);
- способность управления информационным и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации и испытаний АЭС и ПНК (ПК-3);
- способность организации работы малых коллективов исполнителей, подготовки и переподготовки авиаперсонала (ПК-4);
- способность обеспечения нормативных условий труда работников ИАС, пожарной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-5);
- способность к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации и на основе базовых знаний (ПК-6);
- способность к поддержанию и сохранению летной годности АЭС и ПНК (ПК-7);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов АЭС и ПНК к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-8);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта АЭС и ПНК, а также процессов сертификации АЭС и ПНК и авиаперсонала (ПК-9);
- готовность к организации метрологического обеспечения технологических процессов ТОиР АЭС и ПНК (ПК-10);
- готовность к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК-11);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13);

- способность к управлению (расчету) потребными ресурсами для обеспечения процесса поддержания летной годности ВС, включая производственные площади, персонал, оборудование, инструмент (ПК-17);
- готовность к обоснованию параметров технологических процессов ТОиР АЭС и ПНК, обеспечивающих их эффективность и качество (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы государственного регулирования и управления в сфере технической эксплуатации АЭС и ПНК;
-свойства систем АЭС и ПНК, как объектов технической эксплуатации;
-содержание и программы ТОиР АЭС и ПНК;
-технологические основы ТОиР;
-основы организации эксплуатации АЭС и ПНК, принципы управления процессами и эффективностью технической эксплуатации; инженерные основы летно-технической эксплуатации АЭС и ПНК;

уметь:

- оценивать основные эксплуатационно-технические свойства АЭС и ПНК;
-обосновывать требования и мероприятия по совершенствованию программ технической эксплуатации и повышению эффективности использования АЭС и ПНК;
-вести работу с эксплуатационно-технической документацией;

владеть:

- методами организации и управления процессами технической эксплуатации АЭС и ПНК;
-методами управления техническим состоянием АЭС и ПНК;
-методами работы с эксплуатационно-технической документацией,
-методами анализа эффективности процессов эксплуатации, обоснования технико-экономических требований к новым типам АЭС и ПНК.

Содержание дисциплины:

Методологические вопросы науки о технической эксплуатации авиационной техники. Общая структура организации технической эксплуатации авиационной техники. Процессы технической эксплуатации и система технического обслуживания и ремонта (ТОиР). Эксплуатационно-технические характеристики авиационной техники. Методы эксплуатации, стратегии, программы и обеспечение ТОиР. Управление эффективностью технической эксплуатации авиационной техники.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование первоначальных знаний, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы и грамотной эксплуатации АЭс и ПНК, а также радиоэлектронного оборудования.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

дисциплина «**Электротехника»** относится к базовой части профессионального цикла ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-7);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11).

б) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации АЭС и ПНК, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-12);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные законы электротехники, методы расчета электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах, элементную базу современных электронных устройств, принципы работы устройств аналоговой и цифровой схемотехники;

уметь:

- рассчитывать электрические и магнитные цепи в установившихся и переходных режимах;

владеть:

- методами расчета и анализа электрических и магнитных цепей.

Содержание дисциплины:

Основные законы электротехники. Понятие о линейных и нелинейных элементах электрических цепей. Основы теории и методы расчета электрических

цепей постоянного и переменного тока в установившихся режимах. Трехфазные цепи. Электрическая мощность и энергетический баланс. Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров. Анализ переходных процессов в электрических цепях. Понятие о магнитных цепях и методах их расчета. Электрические и магнитные цепи в бортовом оборудовании: генераторы, сети, приемники и преобразователи электрической энергии; полупроводниковые электронные элементы и узлы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Исследование операций

Целями освоения дисциплины «*Исследование операций»* являются:

– получение студентами базовых знаний в области математических основ теории и методов исследования операций;

– развитие у студентов навыков решения типовых задач исследования операций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

• Знать:

– основные положения теории исследования операций;

– основы теории принятия решений в условиях конфликта;

– основы линейного и динамического программирования.

• Уметь:

– формулировать задачи исследования операций в практических задачах;

– использовать математические модели исследования операций в реальных ситуациях.

• Владеть:

– навыками по формализации задач исследования операций;

– математическими методами решения задач исследования операций при обосновании решений.

Дисциплина *«Исследование операций»* относится к учебным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла (Б 2.9) основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки

162500 – техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен:

владеть

знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного и профессионального цикла ООП направления подготовки 162500 – техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, квалификация (степень) – бакалавр: «Высшая математика» «Информатика и информационные технологии», в частности:

знать:

– основы дифференциального и интегрального исчислений;

– основы матричного исчисления;
– основы алгоритмизации и программирования на ЭВМ;
– основные понятия теории вероятностей.

уметь:

– решать типовые задачи поиска экстремума функций;
– решать основные типы задач линейной алгебры;
– решать типовые задачи матричного исчисления;
– решать типовые задачи теории вероятностей.

владеть:

– математической культурой;
– стандартными методами и моделями математического анализа и линейной алгебры;
– понятийным аппаратом теории вероятностей;
– стандартными методами программирования на ЭВМ.

Процесс изучения дисциплины *«Исследование операций»* направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

общекультурных:

– готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-1);
– способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2);
– готовность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);
– способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
– осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
– владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-8);
– умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
– способностью находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-10);

в общепрофессиональной деятельности:

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

– способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);

– способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);

в научно-исследовательской деятельности:

- знанию основных положений, законов и методов естественных наук; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для решения соответствующий естественнонаучный аппарат (ПК-11);

- готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующему процессу математическую модель и проверить ее адекватность (ПК-12);

- способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук (ПК-14).

Содержание дисциплины

ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Основные понятия, принципы и средства исследования операций.

Основные понятия и определения исследования операций. Условия принятия решений. Этапы исследования операций. Машинное моделирование операций. Возможности вычислительной техники. Проблемы информированности исследователя и информационные гипотезы.

Постановка и классификация задач исследования операций.

Примеры задач исследования операций. Факторы и ограничения. Ситуации и стратегии. Критерии оптимальности. Шкалы критериев. Примеры типовых выражений. Постановки типовых задач. Классификация задач исследования операций. Математический аппарат исследований. Прикладные аспекты исследования операций.

ЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ ОПЕРАЦИЙ

Линейное программирование.

Постановка общей задачи линейного программирования и ее анализ. Формы записи задач линейного программирования. Задачи, приводящие к задачам линейного программирования. Геометрическая интерпретация и геометрический метод решения задачи линейного программирования. Свойства задачи линейного программирования.

Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.

Векторная и матричная запись задачи линейного программирования. Понятия опорного и оптимального планов. Признаки решения задачи линейного программирования. Формализованная симплекс-таблица. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Двойственность в линейном программировании.

Транспортная задача.

Классическая транспортная задача. Методы поиска опорного плана. Методы поиска оптимального плана. Транспортная задача с промежуточными пунктами. Задача о назначениях.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Многошаговые задачи обоснования решений. Принцип оптимальности.

Многошаговые задачи обоснования решений. Элементы модели динамического программирования. Определение состояний. Примеры моделей динамического программирования. Принцип ы оптимальности Р. Беллмана и Н. Моисеева.

Основное функциональное уравнение дискретного динамического программирования.

Определение фазовых координат и управлений в задачах дискретного динамического программирования. Виды критериальных функционалов, для которых справедливы принципы оптимальности. Основное функциональное уравнение дискретного динамического программирования. Алгоритм решения. Проблема размерности.

ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ ОПЕРАЦИЙ

Определение и классификация игр. Матричные игры.

Принятие решений в конфликтных ситуациях. Основные понятия, классификация и описание игр. Антагонистические игры. Матричные игры. Принципы оптимальности в матричных играх. Ситуация равновесия в матричных играх. Смешанное расширение и смешанные стратегии в матричных играх. Ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема о минимаксе.

Решение игр 2x2, 2xn и mx2 графоаналитическим и аналитическим методом.

Решение игры 2x2. Графоаналитический метод. Аналитический метод.

Решение игр 2xn и mx2. Понятие активных и пассивных стратегий. Принцип доминирования в матричных играх. Упрощение игр с помощью принципа доминирования.

Решение игр nxm. Эквивалентные задачи линейного программирования.

Решение игр mxn. Эквивалентные задачи линейного программирования. Итерационные методы решения матричных игр. Практическое использование решений.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы современных технологий

Целями освоения дисциплины «Физические основы современных технологий» являются:

- формирование целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, о фундаментальных физических законах управляющих ими, о возможностях современных методов познания природы;
- овладение знаниями по физическим основам современных технологий для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

• **Знать:**

– физические законы и процессы, лежащие в основе современной техники, диагностики технического состояния;

- основы современной физики, лежащие в основе устройства и функционирования электротехнических приборов и объектов;

– физические законы и процессы, лежащие в основе современной техники, диагностики технического состояния;

- физические основы техносферной безопасности.

• **Уметь**

– пользоваться общенаучной и специальной литературой;

– квалифицированно подходить к постановке задач, выбору объектов исследования в связи с их строением и структурой при решении научных и научно-прикладных и технологических проблем.

Владеть:

– культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию современной научной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– методами научно обоснованного выбора соответствующей технологии контроля состояния элементов АТ, наиболее подходящей для решения конкретной задачи;

– навыками подготовки рефератов и устных сообщений по конкретным направлениям развития современных методов исследования авиационной техники и авиационных материалов.

Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физические основы современных технологий» относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин (код УЦ ООП Б.2).

Для дисциплины «Физические основы современных технологий» математика является языком записи ее законов, процессов, явлений и инструментом для решения задач, анализа результатов решения и выводов. «Физические основы современных технологий» непосредственно является продолжением дисциплины «физика» и развитием рассматриваемых в этом курсе проблем на основе современных концепций и технических приложений. Круг проблем, дисциплины «Физические основы современных технологий» логически взаимосвязан с философией, использует ее законы и подкрепляет их примерами. Являясь частью современной физики, фундаментальной дисциплиной, «Физические основы современных технологий» являются логически, содержательно и методически взаимосвязаны с другими дисциплинами, модулями и практиками ООП, готовит студентов к исследовательской, конструкторской и технологической деятельности на основе использования современных технологий, развивает способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания из области естественных наук и математики.

Базовыми дисциплинами для «Физических основ современных технологий» являются: являются классический курс физики, математический анализ, алгебра и геометрия, философия. Обучающийся должен владеть знаниями элементарного курса физики и математики по программе среднего образования и первого курса вуза.

Освоение курса «Физические основы современных технологий» необходимо как предшествующее для формируемых дисциплин: электротехника, электроника и схемотехника, диагностика электротехнических систем, моделирование технологичесих процессов, экология, безопасность жизнедеятельности, философия.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физические основы современных технологий»:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

1. владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
2. умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
3. готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
4. способность находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-4);
5. стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастер-ства (ОК-6);
6. осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК 8);
7. способность анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
8. умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).
9. освоение методики использования программных средств для решения практических задач (ПК-2);
10. обоснование принимаемых проектных решений, осуществление постановки и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-6).

Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса «Физические основы современных технологий». Моделирование как способ познания. Виды моделирования.

Развитие физики твердого тела.

Электроны в кристаллах.

Понятие о зонной теории твердого тела. Формирование энергетических зоны для электронов в твердом теле. Зонная теория проводимости в проводниках, полупроводниках и диэлектриках. Энергия Ферми. Контактные явления.

Физические свойства полупроводников. Полупроводники p- и n-типа. Энергия активации. Диоды. Соединение полупроводников, p-n переход. Физические явления в p-n переходе.. Внутренний фотоэффект. Фотодиоды. Транзисторы. Применение полупроводников. Термоэлектронная эмиссия. Датчики температуры. Процессоры.

Структурные особенности кристаллических структур.

Ферромагнетики**.** Внутренняя структура ферромагнетиков. Домены. Обменное взаимодействие. Кривая намагничиваничивания. Способы организации памяти на основе ферромагнитных материалов. Запоминание квантовых состояний и их переключение с помощью электромагнитного поля. Ферриты. Сегнетоэлектрики.

Жидкие кристаллы. Особенности жидкокристаллического состояния вещества. Смектические и нематические структуры. Влияние электромагнитных полей на структурные свойства жидких кристаллов. Применение ЖК-технологий в современном мире.. Полупроводниковые OLED-технологии. Преимущества OLED-дисплеев. Сравнительные характеристики.

Развитие нанотехнологий в современном мире. Разработка новых материалов с уникальными свойствами. Фуллерены. Структурные особености C_x-материалов. Двумерные структуры. Графен. Сравнительные характеристики. Прогнозы применения.

Современные проблемы исследования свойств электромагнитных волн и их взаимодействия с веществом

Свойства электромагнитных волн.

Электромагнитные волны. Источники электромагнитного излучения. Свойства электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентное излучение. Поляризация электромагнитных волн.

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Элементы геометрии кристаллов. Несовершенства в кристаллах. Рентгеновская спектроскопия. Современные методы исследования структуры тел. Оптические свойства кристаллов. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.

Лазерное излучение.

Оптический квантовый генератор – лазер. Принцип создания инверсной населенности в активных средах на примере Не –Ne лазера. Способы накачки. Характеристики современных лазерных установок. Свойства лазерного излучения. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Зондирование атмосферы.

Когерентные источники и волны. Оптическая разность хода волн. Принцип суперпозиции. Интерференция световых волн от двух точечных источников. Интерференционная картина и ее параметры. Условия минимумов и максимумов. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дисперсия. Основы спектроскопии. Эффект Доплера и его использование в науке, технике, медицине.

Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Дифракция на трехмерных объектах. Голография. Получение голограммы и восстановление волнового фронта. Применения голографии.

Физика атома и атомного ядра на современном этапе развития науки. Элементарные частицы.

Ядерные реакции. Энергия связи. Энергетика будущего.

Состав и свойства атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные реакции. Радиоактивный распад**. α - , β -** и **γ** – излучение. Законы сохранения при ядерных реакциях. Закон радиоактивного распада. Углеродный анализ.

Реакция радиоактивного распада U^{235}. Энергия реакции. Цепная реакция. Атомная энергетика. Сравнительные характеристики. Прогнозы применения.

Реакции синтеза легких ядер. Термоядерные реакции. Возможность контролируемого термоядерного синтеза. Энергия звёзд. . Сравнительные характеристики атомной и ядерной энергетики. Прогнозы применения.

Физика элементарных частиц.

Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Адроны и лептоны. Нейтрино. Попытки создания единой картины мира элементарных частиц. Кварки. Свойства кварков.

Возможности ядерных реакций при высоких энергиях. Андронный коллайдер. Поиски «бозона Хиггса».

Концепции современной космологии

Модель развития Вселенной. Энергия звезд.

«Большой Взрыв». Модель инфляционной Вселенной. Закон Хаббла. Образование звезд. Классификация звезд. Термоядерные реакции в звездах. Сценарий гибели звезд. Взрывы «сверхновых».

Проблемы современной генетики. Основы синергетики.

Генетическая основа жизни.

Открытие структуры ДНК. Генетическая информация как основа жизни. Проблемы современной генетики. Модифицированные продукты. Возможности клонирования.

Основы синергетики.

Основы синергетики открытых систем. Возникновение порядка. Эволюция динамических систем. Точки кризиса. Эволюционные процессы.

Проблемы физики твердого тела. Энергия Ферми. Контактные явления. Новые технологии в получении материалов с заданными свойствами.

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Развитие лазерных технологий. Голография.

Современные проблемы физики высоких энергий. Элементы атомной и ядерной физики. Радиоактивное излучение.

Понятие о направлении развития современной астрономии и биологии. Синергетика как модель возникновения упорядоченных структур.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая культура

Цели освоения дисциплины

формирование физической культуры личности и способности самостоятельного, направленного использования методов физической культуры и укрепления здоровья для психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК):

- владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

уметь:

- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов. Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Основы методики самомассажа. Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Методы оценки уровня здоровья. Методы самоконтроля за функциональным состоянием организма. Методы регулирования психоэмоционального состояния.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности по избранному виду спорта или системе физических упражнений или системе физических упражнений. Методика проведения учебно-тренировочного занятия. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля состояния здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методики эффективных и экономических способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, передвижение на лыжах, плавание).

Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100 м, бег 400 м – женщины, бег 1000 м – мужчины), плавание, спортивные игры, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

В практическом разделе могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в профессию

Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение студентами особенностей обучения в высшей школе, структуры ВУЗа, общих принципов устройства летательных аппаратов и их оборудования, сущности деятельности инженера по специальности.

Задачи дисциплины:

решение следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- анализ научно-технической информации, обобщение и систематизация данных, их обработка с использованием вычислительной техники;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- поддержание летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях обеспечения безопасности полетов на этапах технической эксплуатации и испытаний.

Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата:

Данная дисциплина является одной из дисциплин профессионального цикла ООП, служащих основой для формирования специалиста по технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Дисциплина является предшествующей по отношению ко всем дисциплинам ООП и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) Общекультурные компетенции (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7).

б) Профессиональные компетенции (ПК):

- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов ТОиР АЭС и ПНК, используя базовые профессиональные знания (ПК-1);
- способность к поддержанию и сохранению летной годности АЭС и ПНК (ПК-7);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности процесса обучения в ВУЗе;
- основные документы, регламентирующие жизнь и деятельность студентов; структуру МГТУ ГА;
- правила пользования библиотекой;
- роль, значение и место бакалавра и инженера в структуре ИАС ГА;
- простейшие принципы работы функциональных систем и изделий летательного аппарата, авиадвигателя, электрического, приборного и пилотажно-навигационного оборудования воздушных судов (ВС);
- основные понятия о безопасности полетов (БП).

Уметь:

- ориентироваться в структуре МГТУ ГА;
- пользоваться вузовской библиотекой;
- ориентироваться в сложном комплексе авиационной техники на борту летательного аппарата;
- использовать знания основ работы и устройства самолета в процессе изучения специальных дисциплин.

Владеть:

- навыками пользования учебной и научно-технической литературой;
- навыками анализа работы функциональных схем АЭС и ПНК.

Содержание дисциплины

Организация учебного процесса и его обеспечение в ВУЗе

История создания и развития Университета гражданской авиации. Традиции ВУЗа. Структура университета и краткая характеристика его подразделений. Устав университета.

Многоступенчатая система высшего профессионального образования. Цели и задачи профессиональной подготовки. Законы «Об образовании», «О высшем и послевузовском профессиональном образовании». Государственные образовательные стандарты.

Специальность и специализации. Учебный план. Расписание и теоретическое и практическое обучение. Перечень и краткое содержание общенаучных и специальных дисциплин. Дисциплины по выбору. Учебные программы. Обязательные и факультативные занятия. Виды учебных занятий: лекции, семинары, практические и лабораторные занятия, консультации, домашние задания, расчетно-графические работы, курсовые, выпускные квалификационные работы. Блочная аттестация, зачеты, экзамены, итоговая аттестация, междисциплинарные экзамены, учебные и производственные практики. Студенческие олимпиады по учебным дисциплинам.

Советы первокурснику. Планирование бюджета времени. Научная организация труда. Конспект лекций. Организация самостоятельной работы. Графики СРС. Работа с технической литературой, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, выполнение контрольных, курсовых работ и проектов. Технические средства обучения в учебном процессе вуза. Кураторство в учебных группах, контроль за текущей успеваемостью и посещаемостью учебных занятий

студентами. Дисциплина и самодисциплина. Правила внутреннего распорядка университета. Студенческое самоуправление. Обеспечение студентов (стипендиальное, общежития, спортивно-оздоровительные комплексы и др.).
Роль научных исследований в развитии ГА. Организация НИРС. Научная работа студентов и учебный процесс. Изобретательская и рационализаторская работы. Участие в НИР, выполняемых кафедрами и лабораториями университета. СКБ. Студенческие научно-технические конференции, выставки, смотры научно-технического творчества.

Информационно-вычислительный центр университета. Роль компьютерной техники в деятельности студента. Новые информационные технологии обучения, применяемые в университете. Порядок пользования компьютерной техники в университете.

Информационное обеспечение учебного процесса. Организация вузовской библиотеки. Книжные фонды и их структура. Правила пользования абонементами, читальным залом, техника получения книг. Межбиблиотечный абонемент. Справочный аппарат библиотеки, библиотечные каталоги. Библиография, ее назначение и принципы. Типы библиографических пособий, их структура. Печатные картотеки и другие формы информации. Издания Всесоюзной книжной палаты. Библиографические указатели.

Кабинет курсового и дипломного проектирования. Эталонный комплект учебной литературы в библиотеки.

Общие сведения о сфере профессиональной деятельности

Гражданская авиация - назначение и задачи. Роль и место ГА России в транспортной системе страны. Объем перевозок в ГА. Авиационная техника ГА и перспективы ее развития. Гражданская авиация России - член ИКАО. Задачи ИКАО.

Инженерно-авиационная служба ГА и техническая эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Назначение и роль технического обслуживания авиационной техники в ГА. Задачи, решаемые инженерно-авиационной службой ГА и специалистами по технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Структура ИАС ГА. Назначение и структура АТБ. Определение технической эксплуатации и технического обслуживания. Руководящие документы, определяющие деятельность ИАС ГА.

Безопасность полетов в ГА, основные понятия и определения. Связь надежности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, качества технического обслуживания и безопасности полетов.

Роль инженера по специальности в повышении безопасности полетов.

Государственная система надзора за обеспечением безопасности полетов.

Воздушный кодекс. Административная ответственность за нарушение правил безопасности полетов.

Общие сведения об авиационных электросистемах и пилотажно-навигационных комплексах воздушных судов ГА

Основы конструкции воздушных судов ГА. Основы аэродинамики. Классификация летательных аппаратов. Основные элементы конструкции

самолетов: крыло, фюзеляж, оперение, механизация крыла, силовая установка, шасси. Принципы управления самолетом по крену, по тангажу, по курсу. Схемы управления: обратимая и необратимая. Понятие бустеров, полетных загружателей и механизмов триммирования.

Понятие об авиационном оборудовании. Классификация авиационного оборудования: системы электроснабжения, электроприводы, электрооборудование силовых установок, пилотажно-навигационные приборы, системы и комплексы, бортовые автоматические системы управления полетом, светотехническое оборудование и системы жизнеобеспечения. Понятие об авионике.

Системы электроснабжения воздушных судов. Достоинства и недостатки систем переменного и постоянного тока. Состав систем электроснабжения. Параметры системы электроснабжения на примере самолета Ил-96. Структурная схема системы электроснабжения современного самолета.

Элементы системы электроснабжения. Электроприводы. Привод постоянных оборотов, назначение, структурная схема, принцип действия. Генераторы постоянного и переменного тока. Автомат защиты сети, назначение, схема, принцип действия. Понятие электропривода, назначение и область применения. Общая структурная схема электропривода с обратной связью. Электрическая схема электропривода на примере стоп-крана перекрытия магистрали подачи топлива.

Электрооборудование силовых установок. Приборы контроля силовых установок. Электрооборудование систем запуска авиадвигателей: стартеры, устройства подачи топлива, системы зажигания и автоматического управления запуском. Схема воздушной системы запуска современного самолета.

Приборы контроля работы силовых установок: измерители температуры выходящих газов, топлива, масла, авиационные тахометры, манометры, расходомеры, топливомеры, измерители количества масла.

Гироскопические приборы. Гироскоп, основные свойства. Двухстепенные и трехстепенные гироскопы. Применение гироскопов в авиационных приборах: авиагоризонт, центральная гировертикаль, курсовой гироагрегат, датчик угловой скорости.

Пилотажные параметры. Методы измерения высот полета, принцип действия механического высотомера и радиовысотомера. Методы измерения скоростей полета, принцип действия указателя скорости. Пилотажные приборы, системы и комплексы.

Навигационные параметры. Навигационные вычислительные устройства, назначение, методы вычисления, структурная схема. Курсовые системы, назначение, структурная схема. Понятие инерциальных датчиков.

Бортовые системы автоматического управления полетом. Автоматизированные и автоматические системы управления. Бортовые системы автоматического управления полетом и пилотажно-навигационные комплексы (ПНК), назначение, классификация, структурная схема. Использование цифровой вычислительной техники в ПНК.

Факторы, влияющие на жизнедеятельность человека в высотном полете: кислородное голодание, перепад давлений, низкая температура, влажность воздуха, шум. Обеспечения жизнедеятельности экипажа и пассажиров: системы кондиционирования воздуха и кислородное оборудование. Светотехническое оборудование воздушных судов, назначение, классификация. Системы регистрации полетных данных, принципы работы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Сформировать у студента необходимый специалистам по технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ЭС и ПНК) объём знаний и умений в области материаловедения конструкционных и других важнейших групп материалов, применяемых в изделиях авиационной техники.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина Материаловедение относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программной , а также дисциплинами ООП бакалавриата: «Физика», «Химия», «Математика», «Механика», «Электротехника».

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

• способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);

профессиональных:

• способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

• способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);

• способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);

• способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов (ПК-20);

• готовность к проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и изделий (ПК-21).

В результате изучения дисциплины «Материаловедение» студент должен

Знать:

- фундаментальные основы теории материаловедения;
- критерии оценки свойств основных групп материалов, применяемых в авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ЭС и ПНК);
- физическую сущность явлений, приводящих к изменению свойств материалов в процессе длительного комплексного воздействия эксплуатационных факторов при работе авиационной техники;
- систему стандартизации, условных обозначений и взаимозаменяемости конструкционных и других основных групп материалов;
- основы получения конструкционных материалов и переработки их в изделия, применяемые при производстве, эксплуатации и ремонте авиационных ЭС и ПНК;
- перспективные направления совершенствования свойств материалов и переработки их в изделия авиационной техники.

Уметь:

- обеспечивать грамотную эксплуатацию конструкционных материалов в интересах обеспечения высокой надёжности авиационных ЭС и ПНК;
- анализировать причины отказов техники вследствие изменения свойств материалов;
- выбирать материалы и производить их замену при эксплуатации и ремонте авиационных ЭС и ПНК в соответствии с техническими требованиями и документацией.

Владеть:

- системой требований, предъявляемых к конструкционным и другим группам материалов, и проблемам совершенствования авиационной техники за счёт применения перспективных материалов.
- причинными связями и характером изменения свойств материалов в условиях длительной эксплуатации авиационной техники и методах прогнозирования эксплуатационной надёжности этих материалов;
- методами входного контроля качества материалов и оценки параметров технологических процессов при эксплуатации и ремонте авиационной техники;
- перспективными направлениями повышения качества материалов и эффективными технологиями их производства и переработки в изделия.

Иметь опыт:

- самостоятельного анализа свойств конструкционных материалов при проведении экспертных исследований в случаях выхода из строя элементов авиационной техники по вине разрушения или изменения свойств материалов;
- прогнозирования и моделирования характера изменения свойств и параметров материалов элементов авиационных ЭС и ПНК с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ТЕОРИИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.

Введение. Строение металлов.

Роль материалов в обеспечении высокой эксплуатационной надёжности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Значение дисциплины «Материаловедение» в системе подготовки бакалавров по специальности 162500.

Кристаллическое строение металлов. Основные виды кристаллических решёток и их определяющее влияние на комплекс свойств металлов. Полиморфизм. Анизотропия свойств. Диффузионные процессы в металле.

Формирование структуры металлов при кристаллизации .

Кристаллизация металлов из расплавленного состояния. Строение металлического слитка. Зависимость Таммана. Поликристаллические материалы и монокристаллы. Понятие о структуре металла и методах её исследования. Дефекты кристаллического строения и их влияния на свойства реальных материалов. Аморфные металлы и сплавы.

Пластическая деформация .

Механизм упругой и пластической деформации. Особенности пластической деформации технических металлов. Механизм упрочнения металлов (наклёп). Процесс разрушения металлов. Сверхпластичность. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Явление возврата (отдых). Рекристаллизация. Правило А.А. Бочвара. Холодная и горячая пластические деформации.

Основы теории металлических сплавов .

Понятие о сплавах и их классификация. Виды взаимодействия компонентов при образовании сплавов. Понятия о диаграммах состояния и методе их построения. Принципы прогнозирования свойств сплавов.

Диаграммы «состав-свойства» Н.С. Курнакова.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПЛАВЫ.

Механические свойства металлов и сплавов.

Характеристики прочности и пластичности при хрупком и замедленном разрушении материалов. Прочность, твёрдость, пластичность, вязкость. Усталость металлов. Остаточные напряжения. Способы оценки склонности материалов к хрупкому разрушению.

Углеродистые стали .

Железоуглеродистые сплавы. Свойства железа и углерода. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния

«железо-углерод». Классификация железоуглеродистых сплавов. Система маркировки углеродистых сталей.

Теория и технология термической обработки сталей .

Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Структура закалённой стали. Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск. Старение. Обработка холодом. Термомеханическая обработка. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка стали. Цементация. Азотирование.

Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.

Влияние легирующих элементов на строение и свойства сталей и никеля. Классификация и свойства жаропрочных сталей. Жаропрочные сплавы на основе никеля и тугоплавких систем. Жаропрочные сплавы для лопаток и дисков авиационных двигателей. Стали для режущих инструментов. Быстрорежущие стали. Стали для измерительных инструментов. Штамповочные стали. Система маркировки легированных сталей.

Цветные авиационные сплавы и сплавы с особыми физико-механическими свойствами .

Алюминиевые сплавы и их классификация. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Магний, титан и бериллий и сплавы на их основе; свойства и применение в авиационной технике. Сплавы с эффектом памяти механической формы.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ АВИАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ И ПНК.

Проводниковые материалы .

Классификация и назначение проводниковых материалов в авиационных электросистемах и ПНК. Характеристики проводниковых материалов. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью для проводов и кабелей. Сверхпроводящие материалы. Проводниковые материалы с высоким электрическим сопротивлением для резисторов, потенциометров и реостатов, нагревательных элементов. Материалы электрических контактов, термопар и датчиков.

Основные характеристики магнитных материалов.

Доменная структура ферромагнетиков. Основные параметры, характеризующие поведение магнитных материалов в магнитном поле и их зависимость от структуры материала. Классификация магнитных материалов по областям их применения в авиационных электросистемах и ПНК.

Магнитомягкие материалы.

Низкочастотные магнитомягкие материалы с высокой индукцией насыщения. Электротехническое железо и электротехнические стали. Магнитные материалы с высокой магнитной проницаемостью. Низко- и высоконикелевые пермаллои. Ферриты, особенности состава, структуры. Ферриты с прямоугольной петлёй гистерезиса.

Магнитотвёрдые материалы.

Основные параметры постоянных магнитов. Сплавы, пластическидеформируемые в холодном состоянии. Материалы с особо высокой коэрцитивной силой. Тонкие магнитные плёнки. Элементы записи информации на

цилиндрических магнитных доменах. Материалы магнитных проволок, лент и дисков.

Диэлектрики. Основные свойства.

Особенности свойств диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Классификация диэлектриков по механизму поляризации. Относительная диэлектрическая проницаемость. Удельное электрическое сопротивление. Диэлектрические потери в диэлектриках. Электрическая прочность. Зависимость свойств диэлектриков от эксплуатационных факторов.

Электроизоляционные материалы.

Пластические массы. Классификация, структура и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные смолы. Пресс-порошки и пресс-материалы. Слоистые пластмассы. Газонаполненные пластмассы. Электроизоляционные пластмассы - основные свойства и области их применения в авиационных электросистемах и ПНК. Керамические диэлектрики. Электроизоляционные стёкла.

Полупроводниковые материалы.

Особенности состава и свойств полупроводниковых материалов. Основные характеристики полупроводников и их зависимость от структуры, наличия дефектов кристаллического строения и присутствия примесей. Роль легирующих элементов в придании полупроводникам определённого типа проводимости. Требования, предъявляемые к полупроводниковым материалам микроэлектроники.

Важнейшие группы материалов электроники .

Элементарные полупроводники. Полупроводниковые химические соединения. Аморфные полупроводники. Жидкие кристаллы. Материалы наноэлектроники.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных знаний и практических навыков по применению аналоговых цифровых измерительных приборов, выбору методов измерения электрических величин и оценки погрешностей результатов измерений.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина **«Электрорадиоизмерения»** относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы электроники»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

-законы электротехники;

-принцип действия мостов и компенсаторов;

-методы измерения магнитных величин;

уметь:

-измерять ток и напряжение электромеханическими приборами;

-рассчитывать погрешности прямых и косвенных измерений основных электрических величин.

владеть:

аппаратом и методами теории электротехники;

Освоение дисциплины **«Электрорадиоизмерения»**, которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 5-м семестре, необходимо для последующих дисциплин **«Техническая диагностика», «Авиационные приборы», «Электрифицированное оборудование воздушных судов», «Конкретная авиационная техника» и «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

Процесс изучения дисциплины **«Электрорадиоизмерения»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);

- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-18);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате изучения дисциплины **«Электрорадиоизмерения»** студент должен:

знать:

-принципы действия и конструкции аналоговых приборов для измерения тока, напряжения, мощности, частоты фазы;

- принцип действия цифровых вольтметров, частотомеров, измерителей индуктивности и емкости;

-принцип действия и основные характеристики электронно-лучевых осциллографов;

-принцип действия мостов и компенсаторов;

-основные характеристики электрорадиоизмерительных приборов, устанавливаемых на воздушных судах ГА;

-принципы построения измерительно-вычислительных комплексов на самолетах ГА.

уметь:

-измерять ток и напряжение электромеханическими и электронными аналоговыми и цифровыми приборами;

-измерять частоту и интервалы времени цифровыми частотомерами;

-определять характеристики электрических сигналов с помощь электронно-лучевых осциллографов;

-измерять параметры электрических цепей с помощью мостов, измерителей добротности, комбинированных аналоговых и цифровых вольтметров;

-рассчитать погрешность прямых и косвенных измерений основных электрических величин.

владеть:

аппаратом и методами электрорадиоизмерений.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение.

Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Роль электрических измерений при эксплуатации воздушных судов ГА. Основные требования, предъявляемые к авиационному приборному оборудованию, особенности

конструкции авиационных измерительных механизмов. Структура аналоговых измерительных приборов.

Магнитоэлектрические измерительные приборы.

Принцип действия. Уравнение шкалы. Чувствительность. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Расширение пределов измерения. Комбинированные аналоговые измерительные приборы.

Электродинамические измерительные приборы.

Принцип действия, уравнение шкалы. Достоинства и недостатки. Электромагнитные измерительные приборы. Амперметры и вольтметры. Схемы включения.

Электростатические измерительные приборы.

Достоинства и недостатки. Логометры. Принцип действия. Применение логометров в приборном оборудовании воздушных судов ГА.

Аналоговые электронные вольтметры.

Аналоговые электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Структурные схемы. Универсальный аналоговый электронный вольтметр. Преобразователи амплитудного, средневыпрямленного и среднеквадратического значений измеряемого напряжения в аналоговых электронных вольтметрах.

Измерительные генераторы.

Классификация и основные характеристики. Низкочастотные измерительные генераторы синусоидальных колебаний. Цифровые низкочастотные генераторы. Высокочастотные генераторы сигналов. Сверхвысокочастотные генераторы. Синтезаторы частоты. Цифровые генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шумовых сигналов.

Преобразование аналоговой величины в дискретную.

Дискретизация и квантование. Цифровое кодирование системы счисления. Коды. Методы преобразования непрерывной величины в дискретную.

Особенности построения цифровых вольтметров.

Цифровые вольтметры постоянного тока с кодоимпульсным преобразованием и с время-импульсным преобразованием. Интегрирующие цифровые вольтметры. Цифровые вольтметры постоянного тока с двухтактным интегрированием. Цифровые вольтметры переменного тока.

Цифровые приборы временного и частотного преобразования.

Измеритель временных интервалов. Фазометры. Частотомеры. Преобразователи напряжение – частота.

Электронно-лучевые осциллографы.

Назначение, принцип действия и классификация осциллографов. Обобщенная структурная схема и основные параметры электронно-лучевого осциллографа. Универсальные осциллографы. Одноканальные и многоканальные осциллографы.

Основные узлы электронно-лучевых осциллографов.

Канал вертикального отклонения и канал горизонтального отклонения. Калибраторы амплитуды и длительности сигналов. Генератор развертки. Блок синхронизации. Линия задержки.

Специальные типы электронно-лучевых осциллографов.

Скоростные осциллографы. Стробоскопические, цифровые и запоминающие осциллографы. Применение и выбор электронно-лучевого осциллографа.

Метод измерения напряжения и тока.

Измерение напряжения в цепях постоянного тока методом непосредственной оценки, компенсационным и дифференциальным методом. Измерение постоянного тока прямым и косвенным методами.

Методы измерения мощности.

Измерение мощности в цепях постоянного кока и переменного тока промышленной частоты. Цепи однофазного синусоидального тока. Измерение мощности в цепях переменного тока повышенной и высокой частот.

Осциллографические измерения.

Визуальное наблюдение осциллограмм. Измерение напряжений методом прямого преобразования и методом сравнения. Измерение интервалов времени и частоты методом интерференционных фигур и методом круговой развертки.

Методы измерения частоты, временных интервалов и сдвига по фазе.

Цифровые частотомеры. Измерение частоты и периода. Измерение частоты осциллографом по фигурам Лиссажу и с модуляцией яркости луча.

Измерение статических и динамических параметров цифровых интегральных схем. Заключение.

Измерение Передаточной характеристики входных и выходных данных, токов потребления и коэффициента разветвления по выходу. Временные параметры. Импульсная помехоустойчивость. Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационное законодательство

Целью освоения дисциплины «Авиационное законодательство» является изучение студентами основ международного и российского авиационного законодательства, а также российских авиационных правил в области летной годности (ЛГ) и технического обслуживания и ремонта воздушных судов (ТОиР ВС).

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина **«Авиационное законодательство»** относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее - ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин «**Введение в профессию**», «**Человеческий фактор**», «**Летательные аппараты и авиационные двигатели**», **«Правоведение»**, и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами.

Освоение дисциплины **«Авиационное законодательство»**, которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая**

эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов изучается в 5-м семестре, необходимо для последующих дисциплин «**Системы автоматического управления**», **«Пилотажно-навигационные комплексы»**, «**Основы ТЭ АЭС и ПНК**», **«Конкретная авиационная техника», «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов», «Безопасность полетов»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **«Авиационное законодательство»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19).

В результате изучения дисциплины **«Авиационное законодательство»** студент должен:

знать:

- основы международного и российского авиационного законодательства;
- международные и российские авиационные правила в области летной годности и ТОиР ВС.

уметь:

- руководствоваться авиационным законодательством в своей повседневной эксплуатационной деятельности в области сохранения летной годности и ТОиР АЭС и ПНК;

владеть:

- методами оценки соответствия организаций ТОиР, инженерно-технического персонала международным и российским авиационным правилам.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы международного и российского авиационного законодательства

Конвенция о международной гражданской авиации (Чикагская конвенция).

Аэронавигация. Общие принципы и применение Конвенции. Полет над территорией Договаривающихся государств. Национальность воздушных судов. Меры содействия аэронавигации. Условия, подлежащие соблюдению в отношении воздушных судов. Международные стандарты и рекомендуемая практика. Международная организация гражданской авиации. Организация. Ассамблея. Совет. Аэронавигационная комиссия. Персонал. Финансы. Другие международные соглашения. Международный воздушный транспорт. Информация и отчеты. Аэропорты и другие аэронавигационные средства. Организации совместной эксплуатации.

Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации. Выдача свидетельств авиационному персоналу.

Свидетельства и квалификационные отметки авиационного персонала, кроме членов летного экипажа. Общие правила, касающиеся свидетельств и квалификационных отметок авиационного персонала, кроме членов летного экипажа. Техническое обслуживание воздушных судов (техник/инженер/механик)

Приложение 8 к Конвенции о международной гражданской авиации. Летная годность воздушных судов.

Процедуры сертификации и сохранения летной годности. Сертификация типа. Требования к конструированию, предусмотренные соответствующими нормами летной годности. Доказательство соблюдения требований к конструированию, предусмотренных соответствующими нормами летной годности. Сертификат типа. Сертификат летной годности. Выдача и продление срока действия сертификата летной годности. Стандартная форма сертификата летной годности. Ограничения, устанавливаемые для воздушного судна, и информация. Временная утрата летной годности. Повреждение воздушного судна.

Сохранение летной годности воздушного судна. Определение сохранения летной годности. Информация о сохранении летной годности воздушного судна.

Приборы и оборудование. Необходимые приборы и оборудование. Установка приборов и оборудования. Сохранение летной годности: информация по техническому обслуживанию. Информация о техническом обслуживании. Информация в программе технического обслуживания. Информация о техническом обслуживании, обусловленная утверждением конструкции типа. ICAO_Circular_095 Сохранение летной годности.

Воздушный кодекс Российской Федерации.

Общие положения. Государственное регулирование использования воздушного пространства. Государственное регулирование деятельности в области авиации. Государственный контроль за деятельностью в области

гражданской авиации. Воздушные суда. Аэродромы, аэропорты и объекты единой системы организации воздушного движения. Авиационный персонал. Экипаж воздушного судна. Авиационные предприятия. Полеты воздушных судов. Международные полеты воздушных судов. Авиационная безопасность. Поиск и спасание. Расследования авиационного происшествия или инцидента. Воздушные перевозки. Авиационные работы. Ответственность перевозчика, эксплуатанта и грузоотправителя.

Руководство по летной годности ИКАО. Doc 9760. AN/967. Организация и процедуры.

Ответственность государства в области летной годности. Система государственного регулирования. Надзор за летной годностью: Инженерный отдел. Надзор за летной годностью: Отдел инспектирования. Регистрация воздушных судов. Сертификаты летной годности и иные утверждения конструкции. Сертификат эксплуатанта. Аспекты летной годности. Утвержденные организации по техническому обслуживанию и ремонту.

Руководство по летной годности ИКАО. Doc 9760. AN/967. Сертификация конструкции и сохранение летной годности.

Процедуры сертификации типа, других утверждений конструкции и сертификации/утверждений производства. Сертификационные требования к техническому обслуживанию и ограничения летной годности. Технический инструктивный материал: самолеты и вертолеты. Введение в концепцию сохранения летной годности. Понятие организации, ответственной за типовую конструкцию. Сохранение действительности сертификата летной годности. Модификации и ремонты. Программа сохранения целостности конструкции. Требования к летной годности при выполнении полетов ETOPS. Обмен информацией о сохранении летной годности и е использование. Аутентичность и работоспособность составных частей воздушного судна.

Руководство по обучению ИКАО. Doc7192. Часть D1. Техническое обслуживание воздушных судов (техник/инженер/механик).

Принципы подготовки. Нормативные требования. Требования к подготовке. Виды подготовки. Стандарты успеваемости. Справочник по подготовке. Цели подготовки. Рекомендуемая классификация свидетельств и ограничения. Спецификации по подготовке персонала. Требования, законы и правила гражданской авиации. Конструирование и техническое обслуживание воздушных судов: планеры. Практика технического обслуживания и материалы: планер/силовая установка. Системы и конструкции воздушного судна: воздушные суда с неподвижным крылом. Системы и конструкции воздушного судна: винтокрылые воздушные суда. Бортовое электронное оборудование: электрооборудование/приборы. Практика технического обслуживания и материалы: требуемые знания, умения и установки. Основы электричества и электроники: требуемые знания, умения и установки. Цифровая техника, компьютеры и связанные с ними устройства: требуемые знания, умения и установки. Бортовые электрические системы: требуемые знания, умения и установки. Приборные системы воздушного судна: необходимые знания, умения

и установки. Конструирование и техническое обслуживание воздушных судов. Электронное оборудование: АБСУ/навигационное/
радиотехническое оборудование. Автоматическая бортовая система управления полетом (АБСУ) (воздушные суда с неподвижным крылом): требуемые знания, умения и установки. Автоматическая бортовая система управления (АБСУ) (винтокрылые воздушные суда): требуемые знания, умения и установки. Бортовая инерциальная навигационная система (INS): необходимые знания, умения и установки. Бортовые радиотехнические и радионавигационные системы: необходимые знания, умения и установки.

Российские и международные авиационные правила по летной годности и ТОиР ВС.

Авиационные правила. Часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники.

Разделы А, В, С, Д, Е, Н. Правила сертификации типа авиационной техники. Определения и общие положения. Сертификат типа и специальный сертификат летной годности временной категории. Модификация типовой конструкции образца авиационной техники. Выдача дополнений к сертификату типа.

Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории.

Раздел А. Общие положения. Общие требования летной годности самолета при отказах функциональных систем. Раздел В. Полет. Раздел С. Прочность. Раздел D. Проектирование и конструкция. Раздел Е. Силовая установка. Раздел F. Оборудование. Общие положения. Приборы: установка. Электрические системы и оборудование. Светотехническое оборудование. Спасательное оборудование. Прочее оборудование. Раздел G. Эксплуатационные ограничения и информация.

Федеральные авиационные правила ФАП-145. Организации по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) авиационной техники (АТ).

Общие положения. Термины и определения. Область распространения. Сфера деятельности организации по ТОиР. Производственные площади и производственная среда. Персонал. Учет авиационного персонала. Средства ТОиР авиационной техники, инструменты и материалы. Документация по поддержанию летной годности. Оформление выполнения ТОиР. Сведения о работах по ТОиР АТ. Отчетность об угрозе безопасности полетов. Процедуры ТОиР АТ и система качества. Производственная деятельность организации по ТОиР АТ. Изменения в организации по ТОиР АТ.

Федеральные авиационные правила (Приказ N 147). Требования к специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов гражданской авиации.

Общие положения. Требования к специалисту по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов. Требования к подготовке, знаниям, умениям и опыту. Требования к специалистам, обладателям квалификационных отметок «А», «В1», «В2», «С». Сведения, указываемые в свидетельствах, выдаваемых в соответствии с данными правилами.

Международные нормы летной годности (сертификационная спецификация) для транспортных самолетов CS-25 и международные авиационные требования к сохранению летной годности Part-M (EASA и FAR).

Общие положения CS-25. Летная годность. Полет. Структура. Дизайн и конструкция. Силовая установка. Оборудование. Эксплуатационные ограничения. Инструкции по сохранению летной годности. Методы оценки соответствия.

Общие положения Part-M. Сохранение летной годности. Цель и область распространения. Определения. Требования к сохранению летной годности. Одобренные организации по ТОиР. Сертифицирующий персонал. Требования к обучающим организациям. Ответственность. Сохранение летной годности. Стандарты ТОиР. Компоненты. Организации по ТОиР. Управление сохранением летной годности. Сертификат выпуска в эксплуатацию.

Международные авиационные требования к организациям по ТОиР Part-145 (EASA и FAR).

Общие положения. Область распространения. Применение. Термины и определения. Требования к производственному обеспечению. Требования к персоналу. Сертифицирующий персонал категорий В1 и В2. Оборудование, инструмент и материалы. Компоненты. Информация о ТОиР. Планирование производства. Записи ТОиР. Политика качества и безопасности, процедуры ТОиР, система качества. Описание организации ТОиР. Привилегии и ограничения. Изменения в организации. Продолжение срока действия. Методы оценки соответствия.

Международные авиационные требования к сертифицирующему персоналу по ТОиР Part-66 (EASA и FAR).

Общие положения. Терминология. Область распространения. Подача заявки и получение лицензии. Возрастные и языковые ограничения. Категории и сертификационные права. Требования к базовым теоретическим знаниям. Требования к опыту. Продолжительность действия лицензии. Обучение типу воздушного судна (ВС) и работам на типе ВС. Свидетельство квалификации. Эквивалентное обеспечение безопасности. Прекращение, приостановка или изменение лицензии на ТОиР ВС. Методы оценки соответствия.

Международные авиационные требования к образовательным учреждениям по ТОиР. Part-147 (EASA и FAR).

Общие положения. Введение в действие. Терминология. Одобренные образовательные учреждения по ТОиР. Область распространения правил. Подача заявки и выдача сертификата соответствия. Область действия сертификата соответствия. Требования к сооружениям и оборудованию. Требования к персоналу. Регистрация преподавателей, экзаменаторов и инструкторов. Средства обучения. Учебные материалы по ТОиР. Документация. Процедуры по обучению

и система качества. Описание образовательного учреждения. Права одобренного образовательного учреждения по ТОиР. Изменения в одобренном образовательном учреждении по JAR-147. Продолжительность действия сертификата соответствия. Одобренные базовые курсы обучения. Одобренные базовые курсы обучения. Общие положения по экзаменам. Экзамены по базовым теоретическим знаниям. Зачеты по базовым практическим навыкам.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Бортовые цифровые вычислительные устройства

Целью освоения дисциплины «***Бортовые цифровые вычислительные устройства***» является освоение направлений развития и основ построения бортовой вычислительной техники, основ машинной арифметики и логического проектирования элементов и узлов, принципов построения основных узлов бортовых вычислительных машин, микропроцессорных комплектов интегральных схем, основ эксплуатации вычислительных систем авиационного оборудования, привитие навыков к освоению новых средств бортовой вычислительной техники.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «***Бортовые цифровые вычислительные устройства***» относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Информатика и информационные технологии», «Компьютерные сети и интернет-технологии», «Инженерная и компьютерная графика», «Электротехника», «Основы электроники», «Моделирование систем и процессов»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами.

Освоение дисциплины «***Бортовые цифровые вычислительные устройства***», которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 5-м семестре, необходимо для последующих дисциплин **«Авиационные информационно-измерительные системы», «Пилотажно-навигационные комплексы», «Конкретная авиационная техника»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «***Бортовые цифровые вычислительные устройства***» направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);

В результате изучения дисциплины «***Бортовые цифровые вычислительные устройства***» студент должен:

знать:

методы логического проектирования узлов бортовых вычислительных устройств;

основные характеристики, состав, принцип функционирования и программирования бортовых микропроцессорных вычислительных устройств;

методику расчета и анализа основных характеристик бортовых вычислительных устройств как объектов эксплуатации, оценки влияния эксплуатационных факторов на надежность и другие характеристики;

методы эффективного использования контроля отдельных звеньев бортовых вычислительных устройств;

методику анализа причин отказов и неисправностей бортовых вычислительных устройств, методы предотвращения отказов.

уметь:

разбираться в технической и эксплуатационной документации на отдельные элементы и узлы специализированных и центральных ЭВМ, входящих в состав бортового вычислительного комплекса;

проектировать и эксплуатировать составные элементы систем управления и контроля бортовым оборудованием, построенным на базе вычислительной техники.

владеть:

навыками формирования основных технико-экономических требований к узлам и устройствам бортовых вычислительных систем,

навыками использования средств контроля технического состояния бортовых вычислительных комплексов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы цифровой техники

Системы счисления. Логические цепи и шины. Структура компьютера.

Системы счисления

Системы счисления: двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная. Преобразование из десятеричной в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и наоборот.

Преобразование информации

Аналоговая и цифровая информация. Работа и применение преобразования аналоговой информации в цифровую и наоборот, входы и выходы, ограничения различных типов преобразования.

Шины информации

Работа шин информации в самолетных системах, включая спецификаций ARINC и других.

Логические цепи

Распознавание общих логических обозначений, таблиц и эквивалентных цепей. Их применение и использование в самолетных системах, принципиальных схемах. Интерпретация логических диаграмм.

Базовая структура компьютера

Компьютерная терминология (включая бит, байт, программное обеспечение, аппаратное обеспечение, CPU, IC, RAM, ROM, PROM). Компьютерная технология, (применяемая в самолетных системах). Компьютерная терминология. Работа, размещение и взаимосвязь основных компонентов в микрокомпьютере, включая соответствующие шины систем. Информация, содержащаяся в простом и мультиадресном информационном слове. Термины, связанные с памятью. Работа типичных устройств памяти. Работа, преимущества и недостатки различных систем хранения информации.

Микропроцессоры и мультиплексирование

Микропроцессоры

Выполняемые функции и основы работы микропроцессора. Основы работы следующих микропроцессорных элементов: блок управления и процессора, таймер, регистр, арифметическое логическое устройство.

Интегральные цепи

Работа и использование шифраторов и дешифраторов. Функции различных типов шифраторов. Использование схем средней, большой и очень большой интеграции.

Мультиплексирование

Работа, применение и распознавание в логических диаграммах мультиплексоров и демультиплексоров.

Волоконная оптика и электронные дисплеи

Волоконная оптика

Преимущества и недостатки преобразования информации в волоконной оптике по сравнению с распространением информации в электрических проводах. Шина информации волоконной оптики. Термины по волоконной оптике. Оконечные схемы. Шинные соединители, терминалы управления, дистанционные терминалы. Применение волоконной оптики в самолетных системах.

Электронные дисплеи

Принципы действия основных типов дисплеев, используемых на современных самолетах: электронно-лучевая трубка, светодиоды, жидкокристаллический дисплей.

Приборы, чувствительные к действию статического электричества

Специальные меры по работе с компонентами, чувствительными к электростатическим разрядам. Меры предосторожности по предотвращению неприятностей и возможных ущербов, антистатические устройства для компонентов и персонала.

Управление программным обеспечением

Предосторожности и ограничения, требования по летной годности и возможные катастрофические эффекты от нештатных изменений в программном обеспечении.

Бортовые цифровые вычислительные машины, системы и комплексы

Бортовые цифровые вычислительные машины

Структурная организация бортовых цифровых вычислительных машин. Принцип реализации программ.

Обобщенная структурная схема бортовой ЦВМ (БЦВМ) и характеристика отдельных устройств. Работа БЦВМ при реализации программ**.**

Основы логического проектирования цифровых автоматов и комбинационных схем, входящих в состав устройств бортовых вычислительных комплексов (БВК).

Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Представление логических функций и их свойства. Преобразование логических функций и приведение их к минимальному виду. Методика синтеза цифрового автомата с памятью.

Системы элементов БВК. Логические и запоминающие элементы.

Преставление информации физическими сигналами. Понятие элемента БЦВМ. Классификация элементов**.** Основные параметры и характеристики элементов. Транзисторные и транзисторно-транзисторные логические элементы. Логические элементы на МДП – транзисторах. Обобщенная схема статического элемента памяти. Понятие триггера. Асинхронные и синхронные триггеры. Построение, работа, временные диаграммы.

Узлы БЦВМ.

Операционные узлы БЦВМ. Общие сведения об узлах. Регистры для хранения информации. Сдвигающие регистры. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Одноразрядные и многоразрядные сумматоры. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Распределители сигналов. Преобразователи кодов.

Основы машинной арифметики БЦВМ.

Системы счисления, используемые в БЦВМ. Формы представления чисел. Коды, используемые в БЦВМ. Выполнение операций сложения и вычитания чисел с фиксированной запятой. Выполнение операции умножения и деления чисел с фиксированной запятой. Выполнение операций сложения, вычитания, умножения и деления чисел с плавающей запятой (ПЗ).

Процессоры БЦВМ

Обобщенная структурная схема процессора. Система команд и режимы адресации. Арифметико-логические устройства процессора для выполнения операций сложения чисел с фиксированной запятой.

Устройство управления микропрограммного типа.

Система прерываний БЦВМ.

Память БЦВМ.

Основные характеристики и типы памяти БЦВМ. Элементы, используемые для построения оперативной памяти. Виды оперативной памяти и алгоритмы их функционирования. Способы адресации операндов. Постоянная память. Принципы построения и работа.

Интерфейсы БЦВМ.

Понятие интерфейса. Общие принципы построения. Особенности построения интерфейсов БЦВМ.

Устройства ввода-вывода БЦВМ.

Требования к характеристикам аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей информации. Построение и работа преобразователей ввода и вывода данных.

Методы контроля работоспособности бортовых цифровых вычислительных машин и систем

Основные характеристики надёжности БЦВМ. Функции систем контроля. Программные методы контроля. Программно-логический контроль. Тестовый контроль. Аппаратурный контроль. Контроль передачи информации. Контроль арифметических операций.

Бортовые цифровые вычислительные системы

Организация микропроцессоров и принципы их функционирования

Микропроцессорные комплекты интегральных схем МПКИС. Характеристика МПКИС. Микропроцессор, его основные функции, состав и назначение. Принципы организации микропроцессоров. Структурная схема, назначение составных элементов. Режимы работы микропроцессора.

Система команд микропроцессора.

Состав, способы адресации, форматы. Программирование микропроцессоров на языке ассемблера.

Бортовые цифровые вычислительные комплексы

Принципы построения бортовых цифровых вычислительных систем авионики и пилотажно-навигационных комплексов.

Стандартизация и унификация цифровых систем и комплексов. Функциональное резервирование.

Бортовые вычислительные системы в структуре пилотажно-навигационных комплексов.

Обобщённые структурные схемы бортовых вычислительных систем повышенной надёжности и высокой производительности.

Типовая микропроцессорная бортовая вычислительная система.

Бортовая вычислительная система навигации, пилотирования, индикации, сигнализации, контроля.

Построение бортовых вычислительных комплексов авионики и пилотажно-навигационных комплексов.

Бортовой вычислительный комплекс ближнемагистрального, среднемагистрального и дальнемагистрального самолета.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматического управления полетом

Целью освоения дисциплины «**Системы автоматического управления полетом»** является изучение студентами самолета как объекта управления, теории и практики автоматизированного управления полетом воздушных судов, принципа действия, устройства и особенностей автоматизированных и автоматических средств управления самолетом, а также их технической эксплуатации.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина **«Системы автоматического управления полетом»** относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Иностранный язык»», «Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Моделирование систем и процессов», «Автоматика и управление», «Бортовые цифровые вычислительные устройства», «Авиационные приборы»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основные понятия аэродинамики самолета и вертолета;

основы конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей, самолетных систем;

основы автоматики и управления;

принцип действия и устройство бортовых цифровых вычислительных устройств;

принцип действия и устройство авиационных приборов;

уметь:

исследовать замкнутые системы автоматического управления;

подготовить самолет и смежные функциональные системы к проверке систем автоматического управления полетом;

владеть:

аппаратом и методами теории автоматического управления;

аппаратом и методами моделирования систем и процессов.

Освоение дисциплины **«Системы автоматического управления полетом»**, которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 6-м семестре,

необходимо для последующих дисциплин **«Пилотажно-навигационные комплексы»**, **«Конкретная авиационная техника»** и **«Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **«Системы автоматического управления полетом»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);

- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-18);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате изучения дисциплины **«Системы автоматического управления полетом»** студент должен:

знать:

- основные положения динамики управления полетом воздушного судна (ВС), свойства самолета как объекта управления;
- основы теории построения, принцип действия, устройство и работу, особенности управления, особенности законов управления и эксплуатационные особенности демпферов, автоматов устойчивости и управляемости, систем улучшении устойчивости и управляемости, систем автоматического управления полетом (САУП);

уметь:

- проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в САУП;
- рассчитывать и уметь экспериментально определять передаточные коэффициенты в законах управления САУП;
- работать с принципиальными электрическими схемами САУП и экспериментально определять статические и динамические характеристики САУП.

владеть:

- навыками работы со средствами контроля технического состояния САУП.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

САМОЛЕТ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ.

Самолет как объект управления. Основные положения динамики управления полетом.

Элементы конструкции и органы управления самолетом. Параметры положения и движения самолета. Нормальная земная система координат. Поступательное движение самолета. Нормальная система координат. Вращательное движение самолета. Связанная система координат. Угол рыскания. Угол тангажа. Угол крена. Земная скорость. Путевая скорость. Скорость самолета. Воздушная скорость. Скоростная система координат. Угол атаки. Угол скольжения. Траекторная система координат. Угол пути. Угол наклона траектории. Угловая скорость. Скорость крена. Скорость рыскания. Скорость тангажа.

Виды движения самолета. Силы и перегрузки, действующие на самолет.

Опорное движение самолета. Возмущенное движение самолета. Собственное возмущенное движение самолета. Вынужденное возмущенное движение самолета. Установившееся движение самолета. Горизонтальный попет. Вираж. Разворот. Правильный вираж или разворот. Набор высоты и снижение. Силы, действующие на самолет. Тяга. Аэродинамическая сила. Аэродинамическая сила лобового сопротивления. Аэродинамическая подъемная сила. Аэродинамическая боковая сила. Сипа тяжести. Результирующая сила. Поляра. Перегрузка.

Моменты сил, действующие на самолет. Управляющие воздействия. Внешние возмущения.

Аэродинамический момент. Результирующий момент. Управляющее воздействие по крену. Управляющее воздействие по рысканию. Управляющее воздействие во тангажу. Управляющее балансировочное воздействие по тангажу. Управляющее воздействие по силе лобового сопротивления. Управляющее воздействие по аэродинамической подъемной силе. Управляющее воздействие по аэродинамической боковой силе. Управляющее воздействие по тяге. Результирующая внешняя сила. Результирующий внешний момент. Скорость ветра. Угол ветра. Наклон ветра.

Математические модели пространственного движения самолета

Уравнения движения самолета. Собственная и вынужденная составляющие движения. Линеаризованные уравнения движения самолета. Метод малых возмущений. Метод замороженных коэффициентов. Уравнения движения самолета в форме Коши. Уравнения движения в пространстве состояний. Метод пространства состояний. Уравнения продольного и бокового движения в пространстве состояний.

Динамика продольного движения самолета. Структура продольного движения.

Виды продольного движения. Продольное движение самолета. Продольное короткопериодическое движение. Продольное длиннопериодическое движение. Продольное траекторное движение. Моделирование продольного движения. Движение по первичным и вторичным параметрам. Быстрое и медленное движение. Траекторное движение.

Устойчивость продольного движения.

Характеристики устойчивости продольного движения. Условия устойчивости продольного движения. Фокус по углу атаки. Степень продольной статической устойчивости по перегрузке. Время затухания собственных продольных короткопериодических колебаний. Условия устойчивости продольного короткопериодического, длиннопериодического и траекторного движения.

Управляемость продольного движения.

Характеристики управляемости продольного движения. Маневренность самолета. Балансировочный режим полета в продольном движении. Балансировочные отклонения рулей высоты и стабилизатора. Градиент перемещения колонки штурвала по перегрузке. Градиент усилия на колонке штурвала по перегрузке. Время срабатывания по нормальной перегрузке. Моделирование управляющих воздействий в продольном движении. Передаточные и переходные функции самолета в продольном короткопериодическом движении по управляющим

воздействиям. Передаточные и переходные функции самолета в продольном длиннопериодическом движении по управляющим воздействиям. Передаточные и переходные функции самолета в полном продольном вынужденном движении по управляющим воздействиям. Передаточные и переходные функции самолета в продольном движении по внешним возмущениям. Анализ переходных процессов. Реакция самолета на ступенчатые и импульсные отклонения органов управления.

Внешние возмущения в продольном движении.

Влияние эксплуатационных факторов на продольное движение. Моделирование внешних возмущений в продольном движении. Передаточные и переходные функции самолета в продольном короткопериодическом движении по внешним возмущениям. Передаточные и переходные функции самолета в продольном длиннопериодическом и полном вынужденном движении по внешним возмущениям. Реакция самолета на импульсные и ступенчатые внешние возмущения и вертикальные ветровые внешние возмущения.

Динамика бокового движения самолета.

Структура бокового движения. Виды бокового движения. Боковое движение самолета. Быстрое боковое движение. Боковое спиральное движение. Движение "чистого" крена. Движение "чистого" рыскания. Движение "голландский шаг". Боковое траекторное движение. Моделирование бокового движения. Движение по первичным и вторичным параметрам. Быстрое и медленное движение. Траекторное движение.

Устойчивость бокового движения.

Характеристики устойчивости бокового движения. Фокус по углу скольжения. Степень путевой статической устойчивости по углу скольжения. Степень поперечной статической устойчивости по углу скольжения. Время затухания собственных боковых короткопериодических колебаний. Условия устойчивости бокового движения. Быстрое движение по крену. Медленное спиральное движение. Быстрое колебательное движение. Движение по первичным параметрам. Условия устойчивости быстрого движения по крену, спирального и колебательного движений.

Управляемость бокового движения

Характеристики управляемости бокового движения. Балансировочный режим полета в боковом движении. Балансировочные отклонения элеронов и рулей направления. Градиент перемещения штурвала по углам скольжения и крена. Градиент усилия на штурвале по углам скольжения и крена. Градиент перемещения педалей по углам скольжения и крена. Градиент усилия на педалях по углам скольжения и крена. Время срабатывания по боковой перегрузке. Моделирование управляющих воздействий в боковом движении. Передаточные и переходные функции самолета в быстром боковом вынужденном движении по управляющим воздействиям. Передаточные и переходные функции самолета в траекторном и полном боковом вынужденном движении по управляющим воздействиям. Реакция самолета на ступенчатые отклонения органов управления в боковом движении.

Внешние возмущения в боковом движении.

Влияние эксплуатационных факторов на боковое движение. Моделирование внешних возмущений в боковом движении. Передаточные и переходные функции самолета в быстром боковом вынужденном движении по внешним возмущениям. Передаточные и переходные функции самолета в полном боковом вынужденном движении по внешним возмущениям. Реакция самолета на импульсные и ступенчатые внешние возмущения и ветер.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ.

Автоматизированное управление полетом. Управление полетом и рулями.

Состав систем управления полетом. Виды систем управления рулями. Система управления полетом. Состав системы управления полетом. Схема прямой обратимой системы управления рулями. Схема бустерной системы управления рулями. Схема электродистанционной системы управления рулями. Рулевые приводы и сервоприводы. Принцип действия РП, РА, РМ. Электромеханические и электрогидравлические сервоприводы. Схема рулевого привода. Схема электромеханического сервопривода. Схема электрогидравлического сервопривода. Кинематика ручного и автоматизированного управления. Кинематика включения в механическую проводку управления РП, РА и РМ. Кинематика сопряжения ручного и автоматического управления. Реакция рулевых приводов и сервоприводов на управляющие воздействия. Модели РП, РА и РМ. Реакция рулевых приводов и сервоприводов на управляющие воздействия. Модели ЭГ СП ЖОС, ЭМ СП ЖОС, ЭМ СП СОС, ЭМ СП ЖОС и СОС, ЭМ СП ИОС.

Демпфирование колебаний самолета. Автоматическое демпфирование колебаний по тангажу.

Принцип действия демпферов тангажа. Демпфер тангажа. Закон управления демпфера тангажа. Передаточный коэффициент по скорости тангажа. Схема демпфера тангажа. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Влияние демпферов тангажа на характеристики продольной устойчивости и управляемости. Особенности законов управления демпферов тангажа. Влияние отказов и характеристик ДТ на управление продольным движением. Моделирование демпфирования колебаний по тангажу. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- демпфер тангажа». Анализ переходных процессов.

Автоматическое демпфирование колебаний по крену и рысканию.

Принцип действия демпферов крена. Демпфер крена. Закон управления демпфера крена. Передаточный коэффициент по скорости крена. Схема демпфера крена. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Моделирование демпфирования колебаний по крену. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- демпфер крена». Анализ переходных процессов. Принцип действия демпферов рыскания. Демпфер рыскания. Закон управления демпфера рыскания. Передаточный коэффициент по скорости рыскания. Схема демпфера рыскания. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Влияние демпферов крена и рыскания на поперечную и путевую устойчивость и управляемость. Особенности

законов управления демпферов рыскания. Моделирование демпфирования колебаний по рысканию. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- демпфер рыскания». Анализ переходных процессов.

Улучшение устойчивости и управляемости самолета. Автоматическое улучшение продольной устойчивости по перегрузкам.

Принцип действия автоматов устойчивости. Автомат продольной устойчивости. Законы управления автоматов продольной устойчивости. Передаточный коэффициент по углу атаки. Передаточный коэффициент по нормальной перегрузке. Схема автомата продольной устойчивости. Автомат боковой устойчивости. Законы управления автоматов боковой устойчивости. Передаточный коэффициент по углу скольжения. Передаточный коэффициент по боковой перегрузке. Схема автомата боковой устойчивости. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Автоматическое улучшение продольной устойчивости и управляемости. Принцип действия автоматов продольного управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Моделирование улучшения продольной устойчивости и управляемости. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет-автомат продольного управления». Анализ переходных процессов.

Автоматическое улучшение боковой устойчивости и управляемости.

Принцип действия автоматов бокового управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Автомат продольного управления. Законы управления автоматов продольного управления. Передаточный коэффициент по отклонению колонки штурвала. Схема автомата продольного управления. Автомат бокового управления. Законы управления автоматов бокового управления. Передаточный коэффициент по отклонению баранки штурвала. Передаточный коэффициент по отклонению педалей. Схема автомата бокового управления. Влияние автоматов продольной и боковой устойчивости на устойчивость и управляемость. Особенности законов управления автоматов продольной и боковой устойчивости. Влияние автоматов продольного управления на характеристики управляемости самолета. Особенности законов управления АПУ. Влияние отказов АПУ на управление продольным движением. Влияние автоматов бокового управления на характеристики управляемости самолета. Моделирование улучшения боковой устойчивости и управляемости. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет-автомат бокового управления». Анализ переходных процессов.

Автоматическое регулирование продольного управления.

Принцип действия автоматов регулирования продольного управления. Автомат регулирования продольного управления. Зависимость коэффициента штурвала руля высоты от скорости. Схема автомата регулирования продольного управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Автоматическое регулирование путевого и поперечного управления.

Принцип действия автоматов регулирования путевого и поперечного управления. Автомат регулирования поперечного управления. Зависимость коэффициента штурвала элеронов от скорости. Схема автомата регулирования поперечного управления. Автомат регулирования путевого управления. Зависимость коэффициента штурвала руля направления от скорости. Схема автомата регулирования путевого управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Влияние автоматов регулирования управления на характеристики управляемости самолета. Влияние отказов и характеристик элементов автоматов регулирования управления на управление движением самолета.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Пилотажно-навигационные комплексы

Целью освоения дисциплины «**Пилотажно-навигационные комплексы»** является изучение студентами теории и практики автоматического управления полетом воздушных судов, принципа действия, устройства и особенностей автоматических средств управления самолетом и пилотажно-навигационных комплексов, а также их технической эксплуатации.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «**Пилотажно-навигационные комплексы»** относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Основы аэродинамики», «Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Моделирование систем и процессов», «Автоматика и управление», «Бортовые цифровые вычислительные устройства», «Авиационные приборы», «Системы автоматического управления полетом», «Авиационные информационно-измерительные системы», «Бортовые радиоэлектронные системы»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основные понятия аэродинамики самолета и вертолета;

основы конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей, самолетных систем;

основы автоматики и управления;

принцип действия и устройство бортовых цифровых вычислительных устройств;

принцип действия и устройство авиационных приборов;

принцип действия и устройство систем автоматического управления полетом;

принцип действия и устройство авиационных информационно-измерительных систем,

принцип действия и устройство бортовых радиоэлектронных систем;

уметь:

исследовать замкнутые системы автоматического управления;

подготовить самолет и смежные функциональные системы к проверке пилотажно-навигационного комплекса;

владеть:

аппаратом и методами теории автоматического управления;

аппаратом и методами моделирования систем и процессов.

Освоение дисциплины «**Пилотажно-навигационные комплексы»**, которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 7-м и 8-ом семестрах, необходимо для последующих дисциплин **«Конкретная авиационная техника»** и **«Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «**Пилотажно-навигационные комплексы»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);

- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-18);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате изучения дисциплины «**Пилотажно-навигационные комплексы»** студент должен:

знать:

- основные положения динамики управления полетом воздушного судна (ВС), свойства самолета как объекта управления;
- основы теории построения, принцип действия, устройство и работу, особенности управления, особенности законов управления и эксплуатационные особенности автопилотов (АП), систем директорного и автоматического (СДУ и САУ) управления, пилотажно-навигационных комплексов;

уметь:

- проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в ПНК;
- рассчитывать и уметь экспериментально определять передаточные коэффициенты в законах управления АП, СДУ и САУ;
- работать с принципиальными электрическими схемами АП, СДУ и САУ и экспериментально определять статические и динамические характеристики АП, СДУ и САУ.

владеть:

- навыками работы со средствами контроля технического состояния ПНК.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Стабилизация и управление угловым положением самолета.

Автоматическая стабилизация и управление углом тангажа. Пилотажная задача. Автопилот угла тангажа. Закон управления автопилота угла тангажа. Передаточный коэффициент по углу тангажа. Схема электромеханического автопилота угла тангажа. Схема электрогидравлического автопилота угла тангажа. Принцип действия автопилотов угла тангажа. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Управление продольным короткопериодическим движением самолета с помощью автопилота угла тангажа. Процессы устранения начального отклонения угла тангажа. Качество переходных процессов при ступенчатом управляющем воздействии. Процесс устранения АП тангажа с ЖОС внешнего ступенчатого моментного возмущения. Статическая ошибка. Процесс устранения вертикального ветрового возмущения.

Особенности законов управления автопилотов угла тангажа. Способы обеспечения астатизма. АП тангажа с ИОС. Процесс устранения АП тангажа с ИОС внешнего ступенчатого возмущения. АП тангажа с ПИД-управлением. АП тангажа дополнительным интегрирующим сервоприводом. Особенности законов управления в режиме стабилизации и управления углом тангажа. Эксплуатационные особенности АП тангажа. Влияние отказов и характеристик элементов АП тангажа на управление продольным движением. Пассивные и активные отказы в контуре сервопривода. Пассивные и активные отказы в контуре угловой скорости. Отказы в цепи согласования. Обеспечение плавного отключения отказавшего АП. Влияние ошибок измерителей угла тангажа и угловой скорости тангажа. Влияние зоны нечувствительности в сервоприводе. Влияние разрегулировок передаточных коэффициентов.

Автоматическая стабилизация и управление углом крена. Принцип действия автопилотов угла крена. Автопилот угла крена. Закон управления автопилота угла крена. Передаточный коэффициент по углу крена. Схема автопилота угла крена. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Управление боковым короткопериодическим движением самолета с помощью автопилота угла крена. Процессы устранения начального отклонения угла крена. Качество переходных процессов при ступенчатом управляющем воздействии. Процесс устранения АП крена с ЖОС внешнего ступенчатого моментного возмущения. Статическая ошибка. Особенности законов управления АП крена. Особенности законов управления в режиме управления от рукоятки “Крен”. Эксплуатационные особенности АП крена. Влияние отказов и характеристик элементов АП крена на управление боковым движением. Пассивные и активные отказы в контуре сервопривода. Пассивные и активные отказы в контуре угловой скорости. Отказы в цепи согласования. Обеспечение плавного отключения отказавшего АП. Влияние ошибок измерителей угла крена и угловой скорости крена. Влияние зоны нечувствительности в сервоприводе. Влияние разрегулировок передаточных коэффициентов.

Виды курсов. Истинный курс. Магнитный курс и его связь с истинным курсом. Ортодромический курс и его связь с истинным курсом. Локсодромия и

ортодромия. Автоматическая стабилизация и управление курсом. Принцип действия автопилотов курса прямой схемы. Автопилот курса прямой схемы. Закон управления автопилота курса прямой схемы. Передаточный коэффициент по курсу. Схема автопилота курса в канале рулей направления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Принцип действия автопилотов курса перекрестной схемы. Автопилот курса перекрестной схемы. Закон управления автопилота курса перекрестной схемы. Передаточный коэффициент по курсу в контуре угла крена. Схема автопилота курса в канале элеронов. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Управление боковым движением самолета с помощью автопилотов курса. Процесс устранения АП курса прямой схемы начального отклонения продольной оси самолета от заданного курса. Процесс устранения начального отклонения вектора скорости. Процесс устранения АП курса перекрестной схемы начального отклонения продольной оси самолета от заданного курса. Процесс устранения АП курса прямой схемы с ЖОС внешнего ступенчатого моментного возмущения. Статическая ошибка. Парирование ступенчатого ветра. Особенности законов управления автопилотов курса. Особенности законов управления в режиме стабилизации локсодромического курса, стабилизации и управления курсом.

Моделирование управления углом тангажа. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- автопилот угла тангажа». Анализ переходных процессов. Моделирование управления углом крена. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет-автопилот угла крена». Анализ переходных процессов. Моделирование управления курсом. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет-автопилот курса». Анализ переходных процессов.

Управление траекторным движением на маршруте.

Навигационная задача. Понятия RNAV, VNAV, LNAV. Автоматическая стабилизация и управление продольным траекторным движением на маршруте. Определение САУ высотой. Закон управления САУ высотой. Передаточный коэффициент по высоте в контуре угла тангажа. Схема САУ высотой. Принцип действия систем автоматического управления высотой. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Определение САУ вертикальной скоростью. Закон управления САУ вертикальной скоростью. Передаточный коэффициент по вертикальной скорости в контуре угла тангажа. Схема САУ вертикальной скоростью. Принцип действия систем автоматического управления вертикальной скоростью. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Принцип действия систем автоматического управления высотой в контуре угла тангажа. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Управление продольным траекторным движением с помощью САУ. Процесс устранения начального отклонения высоты. Процесс устранения внешнего ступенчатого моментного возмущения. Статическая ошибка. Процесс устранения постоянного вертикального восходящего потока воздуха.

Особенности законов управления САУ продольным траекторным движением. Дополнительное демпфирование. САУ высотой с ИОС. САУ высотой с ПИД-управлением. Особенности законов управления в режиме стабилизации высоты. Эксплуатационные особенности САУ высотой. Пассивные и активные отказы в контуре сервопривода, угловой скорости тангажа, угла тангажа и отклонения от высоты. Влияние ошибок измерителей угловой скорости тангажа, угла тангажа и отклонения от высоты. Влияние зоны нечувствительности сервопривода. Влияние разрегулировок передаточных коэффициентов.

Автоматическая стабилизация и управление боковым траекторным движением на маршруте. Угол сноса. Определение САУ курсом с учетом угла сноса. Закон управления САУ курсом с учетом угла сноса. Передаточный коэффициент по углу сноса в контуре угла крена. Схема САУ курсом с учетом угла сноса. Принцип действия систем автоматического управления курсом с учётом угла сноса. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Азимут самолета. Определение САУ азимутом. Закон управления САУ азимутом. Передаточный коэффициент по азимуту в контуре угла крена. Схема САУ азимутом. Принцип действия систем автоматического управления азимутом. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Путевой угол. Определение САУ путевым углом. Закон управления САУ путевым углом. Передаточный коэффициент по путевому углу в контуре угла крена. Схема САУ путевым углом. Принцип действия систем автоматического управления путевым углом. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Линейное боковое отклонение от ЛЗП. Определение САУ линейным боковым отклонением от линии заданного пути. Закон управления САУ линейным боковым отклонением от линии заданного пути. Передаточный коэффициент по линейному боковому отклонению в контуре угла крена. Схема САУ линейным боковым отклонением от линии заданного пути. Принцип действия систем автоматического управления линейным боковым отклонением. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Управление боковым траекторным движением с помощью САУ. Процесс устранения воздействия постоянного бокового ветра. Процесс устранения начального линейного отклонения самолета от ЛЗП. Процесс устранения начального линейного отклонения самолета от ЛЗП САУz с ПД-управлением. Процесс устранения САУz действия постоянного бокового ветра. Устранение больших боковых отклонений. Особенности законов управления САУ боковым траекторным движением при управлении боковым траекторным движением. Эксплуатационные особенности САУz. Пассивные и активные отказы в контуре сервопривода, угловой скорости крена, угла крена и отклонения от ЛЗП. Влияние ошибок измерителей угловой скорости крена, угла крена и отклонения от ЛЗП. Влияние разрегулировок передаточных коэффициентов.

Моделирование управления продольным траекторным движением на маршруте. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет-САУ». Анализ переходных процессов. Моделирование управления боковым

траекторным движением на маршруте. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- САУ». Анализ переходных процессов. Моделирование управления скоростью полета на маршруте. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- САУ». Анализ переходных процессов.

Автоматическая стабилизация и управление скоростью на маршруте. Истинная воздушная скорость. Индикаторная скорость. Приборная скорость. Определение САУ скоростью. Закон управления САУ скоростью. Передаточный коэффициент по скорости в контуре угла тангажа. Схема САУ скоростью. Принцип действия систем автоматического управления скоростью. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Число М полета. Определение САУ числом М. Закон управления САУ числом М. Передаточный коэффициент по числу М в контуре угла тангажа. Принцип действия систем автоматического управления числом М. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Управление скоростью полета с помощью САУ скоростью. Процесс устранения начального отклонения по скорости. Особенности законов управления САУ скоростью. САУ скоростью с ПИД-управлением.

Управление траекторным движением при заходе на посадку.

Директорное и автоматическое управление боковым траекторным движением при заходе на посадку. Метеоминимум посадки. Категории посадочного минимума ИКАО. Угловое отклонение от равносигнальной линии курса. Определение СДУ угловым отклонением от равносигнальной линии курса. Закон управления СДУ угловым отклонением от равносигнальной линии курса. Передаточный коэффициент по отклонению вертикальной командной стрелки. Передаточный коэффициент по угловому отклонению от равносигнальной линии курса в контуре угла крена. Схема СДУ угловым отклонением от равносигнальной линии курса.

Принцип действия систем директорного управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Определение САУ угловым отклонением от равносигнальной линии курса. Закон управления САУ угловым отклонением от равносигнальной линии курса. Схема САУ угловым отклонением от равносигнальной линии курса. Принцип действия систем автоматического управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Особенности законов управления.

Директорное и автоматическое управление продольным траекторным движением при заходе на посадку. Угловое отклонение от равносигнальной линии глиссады. Определение СДУ угловым отклонением от равносигнальной линии глиссады. Закон управления СДУ угловым отклонением от равносигнальной линии глиссады. Передаточный коэффициент по отклонению горизонтальной командной стрелки. Передаточный коэффициент по угловому отклонению от равносигнальной линии глиссады в контуре угла тангажа. Схема СДУ угловым отклонением от равносигнальной линии глиссады. Принцип действия систем директорного управления. Проверка работоспособности, передаточных

коэффициентов, регулировка. Определение САУ угловым отклонением от равносигнальной линии глиссады. Закон управления САУ угловым отклонением от равносигнальной линии глиссады. Схема САУ угловым отклонением от равносигнальной линии глиссады. Принцип действия систем автоматического управления. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Особенности законов управления.

Автоматическая стабилизация скорости и управление скоростью при заходе на посадку. Определение автомата тяги. Закон управления автомата тяги. Передаточный коэффициент по скорости в канале РУД. Передаточный коэффициент по углу тангажа в канале РУД. Принцип действия автоматов тяги. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Особенности законов управления СДУ и САУ заходом на посадку в горизонтальной плоскости. ПД-управление. Корректировка передаточных коэффициентов. Влияние крутизны излучения КРМ. Влияние высокочастотных помех. Устранение запаздывания. Обеспечение астатизма. Управление на начальном этапе четвертого разворота. Особенности законов управления СДУ и САУ заходом на посадку в вертикальной плоскости. ПД-управление. Корректировка передаточных коэффициентов. Влияние крутизны излучения ГРМ. Влияние высокочастотных помех. Устранение запаздывания. Обеспечение астатизма.

Управление скоростью при заходе на посадку. Процесс устранения начального отклонения по скорости с помощью АТ. Дополнительное демпфирование. Обеспечение астатизма. Устранение запаздывания. Учет угла наклона траектории. Моделирование управления боковым и продольным траекторным движением при заходе на посадку. Передаточные и переходные функции замкнутой системы «самолет- САУ». Анализ переходных процессов.

Управление траекторным движением на взлете, при посадке и уходе на второй круг.

Директорное и автоматическое управление взлетом. Общая характеристика взлета. Определение индикатора взлета. Схема индикатора взлета. Логика срабатывания индикатора взлета. Определение СДУ продольным движением при взлете. Закон управления СДУ продольным движением при взлете. Схема СДУ продольным движением при взлете. Определение САУ продольным движением при взлете. Закон управления САУ продольным движением при взлете. Схема САУ продольным движением при взлете.

Определение СДУ боковым движением при взлете. Закон управления СДУ боковым движением при взлете. Схема СДУ боковым движением при взлете. Определение САУ боковым движением при взлете. Закон управления САУ боковым движением при взлете. Схема САУ боковым движением при взлете. Принцип действия индикаторов взлета, систем директорного и автоматического управления взлетом. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Автоматическое управление посадкой. Общая характеристика выравнивания. Определение САУ выравниванием. Закон управления САУ

выравниванием. Схема САУ выравниванием. Принцип действия систем автоматического управления выравниванием. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка.

Директорное и автоматическое управление уходом на второй круг. Общая характеристика ухода на второй круг. Определение СДУ уходом на второй круг. Закон управления СДУ уходом на второй круг. Схема СДУ уходом на второй круг. Определение САУ уходом на второй круг. Закон управления САУ уходом на второй круг. Схема САУ уходом на второй круг. Принцип действия систем директорного и автоматического управления уходом на второй круг. Проверка работоспособности, передаточных коэффициентов, регулировка. Особенности законов управления индикаторов взлета, СДУ и САУ взлетом, САУ выравниванием, СДУ и САУ уходом на второй круг.

Обеспечение безопасности автоматизированного и автоматического управления.

Отказоустойчивость САУ. Отказобезопасность САУ. Минимально-функциональная структура САУ. Резервированная функциональная структура САУ. Контролируемая резервированная структура САУ. Обеспечение безопасности автоматического управления полетом. Средства отключения САУ из процесса управления. Проверка работоспособности.

Обеспечение безопасности автоматического управления полетом. Методы резервирования. Аппаратное резервирование, программное резервирование, функциональное резервирование. Методы встроенного контроля. Мажоритарная логика, сравнение с аналогом, контроль по параметру нормального функционирования, контроль по сигналу ошибки в замкнутом контуре.

Схема дублированного демпфера рыскания. Схема дублированного демпфера крена. Схема дублированного демпфера тангажа. Схема троированного демпфера рыскания. Схема троированного демпфера крена. Схема троированного демпфера тангажа. Схема дублированного автомата продольной устойчивости. Схема дублированного автомата боковой устойчивости. Схема троированного автомата продольной устойчивости. Схема троированного автомата боковой устойчивости. Схема дублированного автомата продольного управления. Схема дублированного автомата бокового управления. Схема троированного автомата продольного управления. Схема троированного автомата бокового управления. Проверка работоспособности.

Схема дублированного автопилота. Схема троированного автопилота. Схема дублированной САУ высотой. Схема троированной САУ линейным боковым отклонением. Схема дублированной СДУ заходом на посадку. Схема троированной СДУ заходом на посадку. Схема дублированной САУ заходом на посадку. Схема троированной САУ заходом на посадку. Схема троированной САУ уходом на второй круг. Проверка работоспособности.

Цифроаналоговые СУУ и САУ

Автоматическое улучшение продольной устойчивости и управляемости. Принцип действия цифроаналоговых систем улучшения продольной

устойчивости и управляемости. Проверка работоспособности. Автоматическое улучшение боковой устойчивости и управляемости. Принцип действия цифроаналоговых систем улучшения боковой устойчивости и управляемости. Проверка работоспособности. Особенности законов управления цифроаналоговых систем улучшения продольной устойчивости и управляемости. Особенности законов управления цифроаналоговых систем улучшения боковой устойчивости и управляемости.

Автоматическое управление подъемной силой и силой лобового сопротивления. Принцип действия цифроаналоговых автоматов непосредственного управления подъемной силой и силой лобового сопротивления. Проверка работоспособности. Автоматическое управление боковой силой. Принцип действия цифроаналоговых автоматов непосредственного управления боковой силой. Проверка работоспособности. Автоматическое управление маневренной загрузкой крыла и демпфирование аэроупругих колебаний самолета. Принцип действия цифроаналоговых автоматов, решающих эти задачи. Проверка работоспособности.

Автоматическая стабилизация и управление углом тангажа. Принцип действия цифроаналогового автопилота угла тангажа в контуре нормальной перегрузки. Проверка работоспособности. Автоматическая стабилизация и управление углом крена. Принцип действия цифроаналогового автопилота угла крена. Проверка работоспособности. Особенности законов управления цифроаналогового автопилота угла тангажа в контуре нормальной перегрузки. Особенности законов управления цифроаналогового автопилота угла крена.

Автоматическая стабилизация и управление продольным траекторным движением на маршруте. Принцип действия цифроаналоговых САУ. Проверка работоспособности. Автоматическая стабилизация и управление боковым траекторным движением на маршруте. Принцип действия цифроаналоговых САУ. Проверка работоспособности. Директорное и автоматическое управление боковым траекторным движением при заходе на посадку. Принцип действия цифроаналоговых САУ. Проверка работоспособности. Директорное и автоматическое управление продольным траекторным движением при заходе на посадку. Принцип действия цифроаналоговых САУ. Проверка работоспособности. Особенности законов управления действия цифроаналоговых САУ в продольном канале. Особенности законов управления действия цифроаналоговых САУ в боковом канале.

Комплексы авионики.

Определение пилотажно-навигационного комплекса и авионики. Общая характеристика комплекса стандартного цифрового пилотажно-навигационного оборудования (КС ЦПНО) самолетов Ил-96-300/400/VIP, Ту-204-100/200/300/CE/CM.

Общая характеристика комплексов авионики самолетов B-737, B-747, B-757, B-767, B-777, B-787.

Общая характеристика комплексов авионики самолетов A319/320/321, A330/340, A380.

Общая характеристика комплексов авионики самолетов Ан-148/158/178, SSJ-100/NG, МС-21.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Профессиональный английский язык

Целью изучения дисциплины «Профессиональный английский язык» является освоение студентами основных навыков чтения на английском языке руководств по технической эксплуатации авиационной техник (АТ) и нормативных документов, а также овладение терминологией применяемой при техническом обслуживании и ремонте (ТОиР) воздушных судов (ВС) зарубежного производства, эксплуатируемых в отечественных авиакомпаниях.

Особенностью данного курса является его ориентация на глубокое изучение технической документации и наглядное ее применение при помощи моделирования некоторых процессов ТОиР. В ходе курса проводится изучение фонетических и грамматических особенностей профессионального английского языка, что дает возможность студентам с различной языковой подготовкой овладеть навыками необходимыми при эксплуатации АТ иностранного производства.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Профессиональный английский язык» относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее - ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Иностранный язык», «Конкретная авиационная техника»**, и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами.

Освоение дисциплины **«Профессиональный английский язык»**, которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 8-м и 9-м семестрах, необходимо для дипломного проектирования, и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для последующего изучения типа ВС в учебном центре эксплуатационного предприятия.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **«Профессиональный английский язык»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

(ОК-8);

- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК -10);

профессиональных:

- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-14).

В результате изучения дисциплины **«Профессиональный английский язык»** студент должен:

Знать:

- терминологию английского языка, применяемую при ТОиР АТ иностранного производства, позволяющую пользоваться технической документацией, используемой непосредственно при работе с бортовыми системами.

Уметь:

- применять полученные знания и навыки в процессе технического обслуживания, и ремонта АТ. Пользоваться технической документацией при поиске и устранении неисправностей, при изучении бортовых систем и обучении на «допуск на тип ВС».

Владеть:

- терминологией о базовой конструкции ВС, устройстве, составе и назначении систем авионики, электросистем, особенностях проведения работ по ТОиР АТ, а также терминологией, применяемой в ходе проведения тестов, регулировок и настройки бортовых систем.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение фонетических и грамматических основ профессионального английского языка

1) Правила чтения и произношения английских звуков и слов.
2) Части речи и их отличительные особенности в английском языке.
3) Основные типы предложений и их особенности в английском языке, порядок слов в предложениях.
4) Правила чтения и построения предложений применяемых в технической документации.

Изучение основ английского языка интенсивно проводится в начале курса на примерах из руководства по технической эксплуатации, а при достижении группой определенного уровня - с меньшей интенсивностью в контексте изучения технической терминологии.

Изучение базовой и прикладной терминологии

1) Изучение базовой терминологии на примере типовых систем авионики и электросистем.
2) Более глубокое изучение терминологии, имеющей отношение к составным частям (блокам, агрегатам, индикаторам, датчикам) типовых систем авионики и электросистем.
3) Изучение терминологии, применяемой при поиске и устранении неисправностей, проверке, регулировке и настройке бортовых систем и их составных частей (блоков, агрегатов, индикаторов, датчиков).

Авиационные электросистемы и системы авионики типового ВС зарубежного производства

Руководство по технической эксплуатации и другие руководящие документы, составления словарей, систематизированных по системам.
1) Изучение основного устройства руководящих документов, дающих возможность ориентироваться в них при поиске необходимой информации.
2) Изучение основных описаний авионики и электросистем.
В ходе ознакомления с бортовыми системами - практическое применение и закрепление полученных навыков при изучении фонетических и грамматических основ английского языка и терминологии относящимся к этим системам.

Навигационные системы. Описание и работа. NAVIGATION - DESCRIPTION AND OPERATION

Система воздушных сигналов и инерциальная система. ADIRS - DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Датчики, источники электроэнергии, устройства коммутации. SENSORS, POWER SUPPLY AND SWITCHING - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Электронная система индикации. ELECTRONIC FLIGHT INSTRUMENT SYSTEM. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Системы измерения положения, курса и счисления координат. ATTITUDE, HEADING AND POSITION - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST, BITE

Система инструментальной посадки. ILS ((MMR)) - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Всепогодный радар – радиолокационная система. WEATHER RADAR SYSTEM - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Радиовысотомер. RADIO ALTIMETER - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Система предупреждения столкновений. TRAFFIC COLLISION AVOIDANCE SYSTEM - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Самолетный дальномер. DME - DESCRIPTION AND OPERATION (от General до Operation), ADJUSTMENT/TEST

Самолетный ответчик. ATC/MODE S (SELECT) - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Автоматический радиокомпас. ADF - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Система ближней навигации. VOR/MARKER- DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Автопилот и система директорного управления. AUTOPILOT and FLIGHT DIRECTOR - DESCRIPTION AND OPERATION, ADJUSTMENT/TEST

Система предупреждения близости земли. GROUND PROXIMITY WARNING SYSTEM. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Система полного и статического давлений и резервные анероидно-мембранные приборы. Pitot/Static data standby instruments. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Топливная система. Fuel system. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Гидравлическая система. Hydraulic system. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Противообледенительная и противодождевая системы самолета. Ice and rain protection. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Освещение. Lights. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Система подачи кислорода. Oxygen. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Система электроснабжения. Electrical Power – DESCRIPTION AND OPERATION- ADJUSTMENT/TEST. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

Система управления полетом. Flight controls. DESCRIPTION AND OPERATION, MAINTENANCE PRACTICES and ADJUSTMENT/TEST

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационные приборы

Целью освоения дисциплины «Авиационные приборы» является изучение студентами основ теории, принципов действия и конструкции авиационных приборов, а также их технической эксплуатации.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Авиационные приборы» относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Электротехника», «Электрорадиоизмерения», «Авиационные электрические машины», «Основы аэродинамики», «Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Моделирование систем и процессов»,**

«Автоматика и управление», «Бортовые цифровые вычислительные устройства», и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основные понятия аэродинамики самолета и вертолета;

основы конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей, самолетных систем;

основы электротехники и электрорадиоизмерений;

основы автоматики и управления;

принцип действия и устройство бортовых цифровых вычислительных устройств;

принцип действия и устройство авиационных электрических машин;

уметь:

экспериментально определять статические и динамические характеристики элементов и устройств автоматики;

анализировать принципиальные электрические схемы автоматических устройств:

владеть:

аппаратом и методами теории автоматического управления;

навыками применения контрольно-проверочных приборов общего назначения.

Освоение дисциплины «Авиационные приборы», которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 6-м семестре, необходимо для последующих дисциплин **«Системы автоматического управления полетом», «Пилотажно-навигационные комплексы», «Конкретная авиационная техника»** и **«Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Авиационные приборы» направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и

письменную речь (ОК-9);

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-18);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате изучения дисциплины «Авиационные приборы» студент должен:

знать:

- основы теории построения, принципы действия, конструктивные особенности и основные эксплуатационные характеристики авиационных приборов;
- принципы расчета и конструирования авиационных приборов;
- основные направления и перспективы развития авиационных приборов;

уметь:

- снимать показания авиационных приборов, имеющих визуальные индикаторы;
- проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей авиационных приборов;
- работать с функциональными и принципиальными электрическими схемами авиационных приборов и экспериментально определять их статические и динамические характеристики;

владеть:

- навыками работы со штатными средствами контроля технического состояния авиационных приборов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВИАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ.

Общие сведения об авиационных приборах.

Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Диалектическая связь с другими дисциплинами учебного плана по специальности 162500. Комплекс параметров, характеризующих режим полета ВС и работы авиадвигателя. Классификация авиационных приборов по назначению, принципу действия и способу управления.

Принципы построения авиационных приборов.

Условия эксплуатации авиационных приборов в соответствии с ЕНЛГС. Общая структура типовых электронных и цифровых самолетных систем и их систем встроенного контроля. Классификация погрешностей и основные статические и динамические характеристики авиационных приборов.

Виды сигналов в информационных каналах авиационных приборов.

Структурная схема информационного канала. Типы функциональных связей: аналоговые, дискретно-аналоговые, дискретные. Виды и уровни электрических сигналов функциональных связей по АРИНК-429 (ARINC-429). Модуляция, квантование, дискретизация и кодирование сигналов.

ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ, ВЫСОТНОГО И КИСЛОРОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Авиационные манометры и датчики давления.

Классификация авиационных манометров по роду измеряемого давления (манометры абсолютного давления и дифференциальные манометры). Упругие чувствительные элементы (мембраны, мембранные коробки, сильфоны, трубчатые пружины). Электромеханические манометры типа ЭДМУ, ЭМ, ДИМ. Информационный комплекс давлений типа ИКД27. Датчик давления типа ДДИ. Частотные преобразователи давления.

Авиационные тахометры.

Авиационные магнитоиндукционные тахометры типа ИТЭ-1 и ИТЭ-2. Погрешности магнитоиндукционных тахометров и способы их компенсации. Датчики частоты вращения вала авиадвигателя.

Авиационные термометры.

Проволочные термосопротивления. Термометры сопротивления типа ТУЭ и ТНВ. Приемники температуры: П-1, П-5, П-69, П-104. Термоэлектрические термометры типа ТЦТ, ТВГ, ТСТ и компенсационного типа. Погрешности термометров сопротивления и термоэлектрических термометров и способы их компенсации.

Авиационные топливомеры.

Электромеханические поплавковые топливомеры типа СБЭС. Электроемкостные топливомеры типа АЦТ, СПУТ, СУИТ. Электроемкостные топливомеры с цифровым вычислителем. Методы компенсации температурных погрешностей. Сигнализаторы уровня топлива на магнитоуправляемых контактах.

Авиационные расходомеры.

Виды расхода топлива. Турбинный расходомер топлива типа СИРТ с датчиком ДРТМС. Методы компенсации температурных погрешностей. Расходомер топлива с ведущей крыльчаткой.

Приборы контроля вибраций.

Параметры вибраций и их взаимосвязь. Датчики вибраций Виброметры скорости типа ИВ-50П, ИВ-200 и виброметр ускорения типа ИВ-41. Комбинированные приборы контроля работы авиадвигателей типа ЭМИ.

Самолетные системы жизнеобеспечения.

Состав самолетный системы жизнеобеспечения (СЖО). Требования к микроклимату в гермокабине. Система кондиционирования воздуха. Основные элементы кислородных систем ВС ГА – кислородные приборы, баллоны и редукторы. Стационарное и переносное кислородное оборудование воздушных судов.

Приборы контроля высотного и кислородного оборудования.

Приборы контроля высотного и кислородного оборудования воздушных судов (указатель высоты и перепада давлений УВПД, указатель расхода воздуха компенсированный УРВК, кабинный вариометр, термометры внутрикабинного воздуха, манометры кислорода).

Бортовые системы контроля работы авиадвигателей.

Бортовая система контроля работы авиадвигателей БСКД-90. Назначение и основные технические данные БСКД-90. Состав БСКД-90: БППД2-1, БППД3-1, ЦВМ80-401,МВ-06-1, БЭ-45, ИЦС5-1, ДРТ5-3А, ДМК3-2, УПС4-1, ДКТ1-1.Схема связи БСКД-90 с системами самолета. Взаимодействующие датчики и сигнализаторы. Электрическая структурная схема БСКД-90.

Система индикации о состоянии двигателей и предупреждения экипажа (EICAS).

Назначение, состав (БПС, БВУ, ИМ, ПУИ) и функциональная схема комплексной информационной системы сигнализации КИСС. Категории выдачи информации: аварийная, предупреждающая, уведомляющая. Пульт управления КИСС. Кадры «Основные параметры двигателя», «Дополнительные параметры двигателя», «Контр», «ДЗУ».

ПРИБОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПНО.

Измерители барометрической высоты полета.

Виды воздушных давлений (полное, статическое, динамическое) и приемники воздушных давлений. Системы статического и полного давлений ВС ГА. Стандартная атмосфера СА-81 и международная стандартная атмосфера. Виды высот полета ВС. Виды барокоррекции (QFE и QNH). Барометрические и гипсометрические формулы. Барометрические высотомеры: механические (ВД, ВМ, ВБМ), электромеханические (УВИД, ВЭМ-72), электронные (ВБЭ).

Корректоры высоты и корректоры-задатчики высоты.

Корректоры высоты типа КВ-11 и корректоры-задатчики высоты типа КЗВ. Корректор высоты с цифровым вычислителем. Функциональные схемы, режимы работы, конструктивные особенности.

Измерители скорости полета и числа М.

Виды скоростей полета. Навигационный треугольник скоростей. Расчетные формулы для индикаторной скорости, истинной воздушной скорости и числа М. Указатели индикаторной скорости. Комбинированные указатели скорости. Указатель числа М. Вариометры.

Аналоговая система воздушных сигналов с бесконтактным вычислителем (СВС-ПН).

Структурная схема системы СВС-ПН. Алгоритмы вычисления высотно-скоростных параметров. Вычислитель высоты, скорости и числа Маха ВСМВ. Датчики давлений ДДСИ и ДДДИ. Преобразователи нелинейных функций ПНФ. Блоки БПнП, БКМЭ, БПУ, БП. Указатели УВО, УСВПк, УМ.

Аналоговая система воздушных сигналов с вычислительными устройствами, совмещенными с указателями (СВС-72).

Структурная схема системы СВС-72. Блок датчиков давления БВП-9. Указатели высоты относительной $\mathbf{H_{ОТН}}$ **УВ** и температуры наружного воздуха $\mathbf{T_Н}$ **УТ**, комбинированный указатель числа М и истинной воздушной скорости УМС. Особенности технического обслуживания аналоговых СВС.

Системы сигнализации опасных режимов.

Автомат углов атаки и сигнализации перегрузки (АУАСП). Назначение, состав и функциональная схема АУАСП. Датчики сигналов ДКУ, ДП, ДУА. Режимы работы («Полет», «Взлет», Посадка», «Контроль»), индикация и сигнализация автомата АУАСП. Система сигнализации опасной скорости сближения самолета с землей (ССОС). Назначение, состав (ВВС, ВЛ) и функциональная схема ССОС. Формирование бароинерциальной и барорадиоинерциальной вертикальных скоростей полета. Режимы и сигналы предупреждения опасных ситуаций системы ССОС.

Информационный комплекс высотно-скоростных параметров ИКВСП с тремя СВС.

Функциональная схема ИКВСП с тремя СВС-72. Назначение и принцип действия блоков формирования и контроля БФК и блока разовых команд БРК. Указатель скорости индикаторной и числа М УСИМ с вычислителем ВКРИ. Пульт вертикального маневра ПВМ и пульт-задатчик скорости ПЗС. Функциональные схемы каналов измерения $\mathbf{H_{ОТН}}$ и $\Delta\mathbf{V_В}$.

Комплекс цифрового пилотажно-навигационного оборудования КСЦПНО.

Состав комплекса цифрового пилотажно-навигационного оборудования КСЦПНО. Передача информации между подсистемами комплекса биполярным последовательным кодом (БПК). Резервные приборы ВБМ-2, УС-2, ВАР-30.

Цифровые системы воздушных сигналов.

Цифровые системы воздушных сигналов СВС-85, СВС-96, ВБЭ-СВС.

Структурная схема системы СВС-85. Источники и характеристики непрерывных и дискретных входных сигналов. Датчики статического и полного давлений генераторные ДДГ. Назначение плат ЦП, ЗУ, ЧП, АЦП, СЗУ, ППК. Характеристики цифровых выходных сигналов в двоичном и двоично-десятичном кодах. Форматы дискретных слов и слова-состояния. Режимы работы и

организация встроенного контроля СВС-85. Особенности построения систем СВС-96 и ВБЭ-СВС.

Система предупреждения приближения земли (СППЗ).

Общие сведения о системе СППЗ-85. Источники входных сигналов СППЗ-85. Режимы предупреждения СППЗ-85. Выходные сигналы предупреждения СППЗ-85.

Система предупреждения критических режимов (СПКР).

Назначение и состав СПКР-85. Схема связи СПКР с системами КСЦПНО и бортовым оборудованием. Режимы работы СПКР: «Разбег», «Прерванный взлет», «Взлет», «Полет по маршруту», «Заход на посадку», «Уход на второй круг». Сигнализация СПКР на КПИ.

Система электронной индикации пилотажно-навигационной информации (EFIS).

Назначение, состав и структурная схема СЭИ-85. Индикация комплексного пилотажного индикатора КПИ в режимах «Земля», «Взлет», «Маршрут», «Посадка». Индикация комплексного индикатора навигационной обстановки КИНО в режиме «НВ». Ввод барокоррекции на ПУ СЭИ: $P_З$ (QFE), $P_О$ (QNH) и $P_{СТД}$ (QNE)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационные информационно-измерительные системы

Дисциплина «**Авиационные информационно - измерительные системы**» **имеет целью** дать студентам знания по вопросам теории, принципам действия, конструкции и особенностям эксплуатации информационно – измерительных систем воздушных судов.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина « **Авиационные информационно-измерительные системы**» относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее - ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно – навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин «**Основы аэродинамики**», «**Бортовые цифровые вычислительные устройства**», «**Моделирование систем и процессов**», «**Авиационные приборы**» и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основные понятия аэродинамики самолёта и вертолёта;

основы конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей, самолётных систем;

принцип действия и устройство бортовых цифровых вычислительных устройств;

основы автоматики и управления;

принцип действия и устройство авиационных приборов;

уметь:

снимать показания авиационных приборов;

экспериментально определять статические и динамические характеристики блоков и узлов авиационных приборов;

владеть:

аппаратом и методами моделирования систем и процессов;

методами построения блоков и узлов авиационных приборов

Освоение дисциплины «**Авиационные информационно - измерительные системы**», которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно – навигационных комплексов** изучается в 6-м, 7-м семестрах, необходимо для последующих дисциплин **« Пилотажно - навигационные комплексы», «Конкретная авиационная техника», «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно – навигационных комплексов»** и формирует знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **«Авиационные информационно – измерительные системы»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно – образовательные технологии (ОК – 4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК – 7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК – 8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК – 9);
- способность находить организационно – управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК – 10);

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК – 1);
- способность применять знания на практике , в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК – 2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности **(**ПК – 4);

• способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК – 6);

• способность обеспечения нормативных условий труда работников инженерно – авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды (ПК – 11);

• способность к участию в проведении комплекса планово - предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно – навигационных комплексов к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК – 14);

• способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно - навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно – навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК – 15);

• способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно – навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК – 18);

• способность к подготовке данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций (ПК – 19);

• способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно – измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК – 22).

В результате изучения дисциплины **«Авиационные информационно – измерительные системы»** студент должен:

знать:

• основы теории построения авиационных информационно– измерительных систем;

• принципы действия авиационных информационно – измерительных систем;

• конструктивные особенности и основные эксплуатационные характеристики авиационных информационно – измерительных систем;

уметь:

• проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в авиационных информационно – измерительных системах;

• анализировать электрокинематические и электрические схемы информационно – измерительных систем;

владеть:

• навыками работы со средствами технического состояния авиационных информационно – измерительных систем.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ.

Основы теории гироскопов

Теорема Резаля. Свойство прецессии. Нутация. Понятие гироскопического момента. Инерциальная система координат.

Свойства 3-х степенных гироскопов

Основные свойства и конструкция 3-х степенного гироскопа. Карданов подвес.

Примеры определения вектора прецессии.

Свойства2-х степенных гироскопов. Датчики угловых скоростей

Свойства 2-х стенного гироскопа. Определение измерительной оси и оси прецессии, примеры. Принцип действия и конструкция датчиков угловых скоростей.

Основы теории лазерных гироскопов

Эффект Саньяка. Статическая характеристика интерферометра и лазерного датчика угловой скорости.

Конструкция лазерного датчика угловой скорости

Конструкция лазерного датчика угловой скорости. Погрешности лазерного датчика угловой скорости и методы их устранения.

Применение 3-х степенного гироскопа для измерения углов крена и тангажа

Уравнения и причины «ухода» свободного 3-х степенного гироскопа с вертикально расположенным вектором кинетического момента.

Системы коррекции авиагоризонтов

Принцип действия жидкостной маятниковой коррекции. Принцип действия шариковой коррекции. Примеры работы.

Особенности конструкции авиагоризонтов

Особенности конструкции авиагоризонтов АГБ-3К, АГД-1,АГ-77.

Гировертикали с силовой гироскопической стабилизацией

Сравнительный анализ авиагоризонтов и гировертикалей. Принцип действия силовой гироскопической стабилизации

Особенности конструкции гировертикалей

Особенности работы подсистем жидкостной маятниковой коррекции, гиростабилизации и ускоренной выставки к вертикали гировертикалей ЦГВ и МГВ.

Индукционные датчики курса

Определения различных видов курса л.а. Измерители магнитного курса. Магнитный зонд. Индукционный датчик. Виды магнитной девиации.

Применение 3-х степенного гироскопа для измерения кура

Уравнения и причины «ухода» 3-х степенного гироскопа с горизонтально расположенным вектором кинетического момента. Гирополукомпасы.

Комплексирование информации в курсовых системах

Недостатки гироскопических датчиков курса. Недостатки индукционных датчиков курса. Комплексирование датчиков курса. Электрокинематическая и структурная схемы комплексирования.

Особенности курсовых систем, режимы работы, погрешности

Особенности построения курсовых систем КС, ТКС, ГМК

Базовая система курса и вертикали

Понятие приведённого курса. Режим внешней коррекции. Функциональная схема блока БСК-4. Функциональная схема блока БГМК-6. Структурная схема БСКВ.

НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ВС ГА

Алгоритмы работы систем счисления пути

Понятие ортодромической и частноортодромической систем координат. Географическая система координат. Навигационный треугольник скоростей. Доплеровский и аэрометрический методы счисления координат.

Режимы работы навигационных вычислителей

Режим счисления координат. Режим преобразования координат. Режим коррекции координат.

Особенности работы навигационного вычислителя НВУ

Функциональная схема НВУ. Режим «Работа». Режим «Память». Режим коррекции координат по радиомаякам.

Состав и назначение блоков цифрового навигационного вычислителя .

Структура цифрового навигационного вычислителя. Способы счисления координат. Структурная схема БЦВМ цифрового навигационного вычислителя, характеристики БЦВМ, назначение блоков.

Структурная схема цифрового навигационного вычислителя.

Схема связи с другими системами пилотажно-навигационного комплекса

Назначение пультов цифрового навигационного вычислителя. Схема взаимодействия цифрового навигационного вычислителя с другими системами пилотажно-навигационного комплекса. Индикатор навигационной обстановки ИНО.

Датчики линейных ускорений

Принцип действия линейного акселерометра. Принцип действия маятникового акселерометра. .Принцип действия прецизионного маятникового акселерометра с электрической пружиной. Методические и инструментальные погрешности.

Физические принципы построения инерциальной курсовертикали

Принцип построения невозмущаемой вертикали. Маятник Шулера. Модель маятника Шулера. Период Шулера. Принцип интегральной коррекции.

Состав, назначение блоков, технические характеристики инерциальной курсовертикали ИКВ-72

Кинематическая схема гироплатформы ИКВ-72.Назначение и размещение блоков ИКВ-72. Технические характеристики и погрешности ИКВ-72.

Режимы выставки инерциальной курсовертикали ИКВ-72

Режим ускоренной выставки. Режим точной выставки. Режим стабилизации.

Режим навигация ИКВ-72

Преобразователь координат. Аналоговый интегратор. Учёт дрейфа гироскопов.

Встроенный контроль. Реализация маятника Шулера.

Алгоритмы работы инерциальных систем навигации

Алгоритмы работы платформенной инерциальной системы навигации. Алгоритмы работы бесплатформенной инерциальной системы навигации. Матрица направляющих косинусов.

Классификация инерциальных систем навигации. Структура, состав и назначение блоков

Инерциальные системы геометрического типа. Инерциальные системы полуаналитического типа. Инерциальные системы аналитического типа. Платформенные и бесплатформенные системы.

Платформенные инерциальные системы навигации

Инерциальная система навигации И-11. Состав системы, назначение, технические характеристики, режимы работы.

Бесплатформенные инерциальные системы навигации

Состав системы, назначение, технические характеристики, режимы работы. Принцип действия отдельных блоков.

Сравнительный анализ инерциальных систем навигации

Преимущества и недостатки платформенных инерциальных систем навигации. Преимущества и недостатки бесплатформенных инерциальных систем навигации. Пути совершенствования инерциальных систем навигации.

СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Электромеханические средства отображения информации

Комбинированный указатель скорости КУС -730 / 1100. Пилотажно-командный прибор ПКП. Навигационно-плановый прибор ПНП.

Системы электронной индикации

Структурная схема системы электронной индикации СЭИ. Режимы работы комплексного пилотажного индикатора КПИ. Режимы работы комплексного индикатора навигационной обстановки КИНО.

Комплексная информационная система сигнализации КИСС. Цветовое кодирование. Принцип «тёмной кабины»

Панель пульта управления КИСС. Пример результатов контроля КИСС. Пример кадра на КИСС. Цветовое кодирование КИСС. Принцип «тёмной» кабины отображения информации.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Бортовые радиоэлектронные системы

Цели и задачи дисциплины.

Изучение дисциплины «Бортовое радиоэлектронное системы» воздушных судов» имеет своей целью получение необходимых знаний по основам теории и практики построения бортовых радиоэлектронных систем, принципам действия, основным параметрам, конструкции и особенностям применения бортовых радиолокационных, радионавигационных, связных станций и самолётных ответчиков гражданской авиации.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Бортовые радиоэлектронные системы» является дисциплиной по выбору студента, для изучения которой требуется знания по высшей математике, физике, информации, теории электротехники и электроники. Основные умения и

компетенции, полученные до изучения данной дисциплины следующие: по интегральному и дифференциальному исчислению, по теории электротехники и электроники. Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Пилотажно-навигационные комплексы» и «Конкретная авиационная техника», «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

- способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способностью к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовностью при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-10).

Профессиональные компетенции:

- способностью применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-5);
- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способностью к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации и на основе базовых знаний (ПК-12);
- способностью решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способностью к подготовке данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций (ПК-19);
- способностью выполнять профессиональные первичные уменья, включая слесарные операции, сборку узлов (ПК-20);
- готовностью изготовление и ремонт простых деталей, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и к проведению контроля изделий (ПК-21);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- радиотехнические методы получения передачи смысловой и измерительной информации и функциональные схемы радиосистем реализующих эти методы;
- методы формирования радиосигналов - генерирование ВЧ колебаний, управление ВЧ колебаниями (модуляция), генерацию и излучение ВЧ колебаний;
- прием, усиление, детектирование радиосигналов;
- преобразование информации к виду удобному для восприятия получателем.

Уметь:

- составить и проанализировать функциональную схему РТС заданного предназначения по заданным тактическим характеристикам;
- определить технические параметры радиотехнической системы, включая конструкторские и компоновочное решения обусловленные местом установки РТС (мобильные, стационарные, требуемой степенью надёжности и стратегией технического обслуживания;
- оценивать пригодность РТС с известными техническими параметрами для решения конкретной навигационной задачи и задачи обмена информацией на заданную дальность;
- самостоятельно изучить радиотехнические систему по техническому описанию и инструкции по эксплуатации.

Владеть:

- методиками построения структурных и функциональных схем;
- решениями конкретных задач;
- находить оптимальные пути получения нужного результата.

Содержание дисциплины.

Свойства электромагнитных излучений

Электромагнитное излучение (радиоволны, ВЧ-колебания) - носитель смысловой и измерительной информации. Свойства радиоволн, лежащие в основе обнаружения объектов, измерения координат, скорости объектов и переноса смысловой информации. Постоянство скорости распространения. Прямолинейность распространения. Эффект Доплера в однородной среде. Свойство радиоволн отражаться от неоднородностей среды. Сущность измерения дальности. Сущность измерения угловых координат. Сущность измерения радиальной составляющей скорости движения объекта.

Нормирование радиосигналов. Прямое излучение. Ретрансляция. Отражённые (эхо) сигналы. Собственное излучение объектов. Информационные свойства сигналов. Распространение радиоволн в околоземном пространстве. Характеристики среды. Затухание. Рефракция. Ионизация. Характеристики объектов обнаружения. Эффективная поверхность рассеивания. Высота полёта, скорость, манёвренность.

Радиотехническая система. Состав РТС

Определение. Классификация радиотехнических систем (РТС) по характеру информации, получаемой с их помощью. Связные РТС. Измерительные РТС. Комбинированные РТС.

Структура. Предназначение функциональных устройств.

Антенна передатчика, генерирование, модуляция, усиление, частотные преобразования. Магнетронные, клистронные генераторы СВЧ, лампа обратной волны, спектры сигналов. Фидеры, волноводы, высокочастотные переключатели "приём-передача". Коммутаторы формы ДНД (коммутаторы поляризации).

Антенна приёмника, усилитель высокой частоты, гетеродин, смеситель, УПЧ, детектор, выходное устройство - преобразователь информации к виду удобному для восприятия получателем (оператор, ЭВМ). Синхронизатор.

Характеристики радиотехнических систем

Тактические характеристики РТС. Определения. Измеряемые координаты, зона действия; точность измерения; разрешающая способность; пропускная способность; период обзора пространства; темп смены информации. Технические характеристики РТС. Определения. Излучаемая мощность; спектр излучаемых сигналов, характеристики модулирующей функции); диапазон принимаемых частот; чувствительность приёмника; полоса пропускания приёмника, метод обзора пространства (круговой, секторный), тип антенны, КНД, форма ДНД, ширина луча по азимуту и углу места; тип выходного устройства; контролепригодность, ремонтопригодность, КПА; потребляемая мощность, масса, габариты; линии (системы) связи с элементами БПНК, ЭМС.

Тактические возможности (характеристики) РТС - функция её технического состояния, характеристик среды и характеристик объектов обнаружения; связь тактических характеристик с техническими характеристиками РТС с учётом характеристик среды и характеристик объектов обнаружения. Основные соотношения.

Радиотехнические методы измерения координат и скорости объектов

Измерение временных интервалов (дальности). Измерение угловых координат объектов. Измерение радиальной скорости объектов. Преобразование информации в напряжение.

Методы измерения дальности: импульсный, фазовый, частотный. Методы измерения угловых координат: амплитудный (максимума, минимума, сравнения), фазовый, частотный. Методы измерения скорости движения объектов. Линии положения. Методы формирования, задания линий положения. Глиссада. Азимут (РСБН). Пеленг (АРК).

Сущность выделения сигналов на фоне помех - различие статистических характеристик распределения шума и распределения смеси сигнала с шумом. Вероятность правильного обнаружения (Рпо). Вероятность ложной тревоги (Ртл). Надёжность обнаружения. Рабочие характеристики приёмника. Требуемое значение отношения сигнал-шум - функция важности решаемой задачи и пропускной способности системы обслуживания (вычислителя). Отношение сигнал-шум - функция технических характеристик, характеристик среды, характеристик объектов обнаружения.

Бортовые радиосвязные системы

Организация связи в ГА. Радиообзор. Частотный диапазон систем связи. Канал связи. Объем сигнала. Объем канала. Дефицит каналов связи. Избыточность информации в радиосигнале сообщения. Симметрия спектра модули-

рованного сигнала. Частотное уплотнение каналов связи. Связь с одной боковой полосой спектра и с подавленной несущей.

Функциональная схема бортовой радиосвязной системы ОВЧ-диапазона. Приёмный тракт. Передающий тракт. Особенности работы синтезатора. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема бортовой радиосвязной системы ВЧ-диапазона. Режимы работы. Приёмный тракт. Передающий тракт. Особенности работы ДОЧ. Признаки, причины и место отказа.

Радиоаппаратура внутренней и громкоговорящей связи. Признаки, причины и место отказа.

Речевой информатор и аппаратура записи переговоров членов экипажа. Признаки, причины и место отказа.

Аппаратура развлечения пассажиров. Признаки, причины и место отказа.

Бортовые радиолокационные системы.

Функциональная схема бортовой радиолокационной системы. Тракт формирования зондирующего сигнала. Тракт приёма отражённого сигнала. Тракт формирования развёртки по дальности. Тракт формирования развёртки по азимуту. Тракт формирования калибрационных меток. Тракт защиты приёмника от перегрузок. Тракт автоподстройки частоты. Линия связи с гировертикалью. Линии связи ЭМС. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема бортового самолётного ответчика. Режимы работы. Тракт приёма запросного сигнала. Тракт формирования ответного сигнала режимах УВД и RBS. Тракт формирования ответа в шифраторе режима RBS. Особенности работы шифратора в режимах: УВД и RBS. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема система предупреждения столкновений (СПС, TCAS-II) самолётов в воздухе. Тракт приёма запросного сигнала. Тракт формирования ответного сигнала. Режимы работы системы и принцип работы. Признаки, причины и место отказа.

Бортовые радионавигационные системы

Функциональная схема радиовысотомера. Канал измерения высоты. Канал подстройки постоянной высотомера. Канал контроля. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема автоматического радиокомпаса. Устройство гониометра. Определения КУРа. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема доплеровского измерителя скорости и угла сноса. Особенности работы модулятора ДИССа. Режим памяти. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема бортовой системы посадки. Особенности работы в режимах работы: СП-50, ILS,VOR. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема самолётного дальномера. Принцип работы приёмопередатчика. Признаки, причины и место отказа.

Функциональная схема радиосистемы ближней навигации. Особенности работы блока измерения дальности, блока измерения азимута. Принцип работы приёмопередатчика. Признаки, причины и место отказа.

Комплексный пульт радиотехнических систем КПРТС. Принцип работы приёмопередатчика. Признаки, причины и место отказа.

Новые виды БРЭС

Бортовые радиоэлектронные системы самолёта Ил -96 -300

Бортовые радиоэлектронные системы самолёта Ту-204-100

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Конкретная авиационная техника (тип воздушного судна 1)

Целью освоения дисциплины «***Конкретная авиационная техника (тип воздушного судна ВС №1)***» является изучение студентами авиационной техники (авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов АЭС и ПНК), а также особенностей их технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на примере конкретного воздушного судна.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «***Конкретная авиационная техника (тип ВС №1)***» относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр. Наряду с дисциплиной «***Конкретная авиационная техника (тип ВС №2)***» она является дисциплиной по выбору. Суть выбора заключается в том, что студент выбирает тип ВС (Ил-96, Ту-204, SSJ-100, Ан-148, Ил-86, Ту-154М, Ил-76 и т.д.), как основной для своего будущего места работы.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Системы электроснабжения воздушных судов», «Электрифицированное оборудование воздушных судов», «Авиационные приборы», «Авиационные информационно-измерительные системы», «Бортовые радиоэлектронные системы», «Системы автоматического управления полетом», «Пилотажно-навигационные комплексы», «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем» и пилотажно-навигационных комплексов (тип ВС №1)»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основы конструкции летательных аппаратов и авиационных двигателей, самолетных систем;

принцип действия и устройство систем электроснабжения воздушных судов;

принцип действия и устройство электрифицированного оборудования воздушных судов;

принцип действия и устройство авиационных приборов;

принцип действия и устройство авиационных информационно-измерительных систем;

принцип действия и устройство бортовых радиоэлектронных систем;

принцип действия и устройство систем автоматического управления полетом;

принцип действия и устройство пилотажно-навигационных комплексов;

правила и технологии ТОиР конкретной авиационной техники для типа ВС.

уметь:

работать со структурными, функциональными и принципиальными электрическими схемами АЭС и ПНК;

проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в АЭС и ПНК;

владеть:

навыками работы с эксплуатационно-технической документацией.

Освоение дисциплины «***Конкретная авиационная техника (тип ВС №1)***», которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** изучается в 7-м и 8-ом семестрах, необходимо для проведения Аэродромной и Преддипломной практик, а также Дипломного проектирования. Она формирует соответствующие знания, умения и компетенции.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «***Конкретная авиационная техника (тип ВС №1)***» направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- готовностью работать в команде, пользоваться документацией на английском языке (ПК-3);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);

- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, используя базовые профессиональные знания (ПК-7);
- способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния авиационной техники (ПК-8);
- способность управления информационным и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-9);
- способность организации работы малых коллективов исполнителей, подготовки и переподготовки авиаперсонала (ПК-10);
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- назначение, состав, размещение на борту ВС, принцип действия, устройство и работу и эксплуатационные особенности авиационных АЭС и ПНК конкретного типа ВС;

уметь:

- работать со структурными, функциональными и принципиальными электрическими схемами АЭС и ПНК конкретного типа ВС;
- проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в АЭС и ПНК конкретного типа ВС;

владеть:

- навыками работы с руководствами по технической эксплуатации, регламентом и технологиями ТОиР конкретного типа ВС.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ТИП ВС ИЛ-86)

Авиационные электросистемы

Технические данные и конструкция самолета

Тактико-технические характеристики самолета. Характеристики планера, рулевого управления, механизации крыла, шасси, гидросистемы и пневмосистемы,

топливной системы. Основные характеристики самолета (тактические, геометрические. Кодировка технических зон, панелей и пультов управления, распределительных устройств и электрощитков.

Силовая установка самолета

Технические данные. Принцип устройства и конструкция авиадвигателя. Системы регулирования параметров и управления двигателями. Следует разобраться в конструктивной схеме турбокомпрессора, назначением контуров потока воздуха и створок реактивного сопла. Основные характеристики авиадвигателя. Схема турбокомпрессора. Назначение створок реактивного сопла. Состав и назначение приборов контроля параметров двигателя. Состав и назначение систем регулирования параметров авиадвигателя.

Система электроснабжения самолета (200 В. 400 Гц)

Параметры, состав, электрическая сеть, размещение блоков (элементов) на борту, работа электрических схем регулирования .и защиты, правила включения и управления системой, аэродромное питание. Система электроснабжения от ВСУ. Состав, назначение и размещение блоков системы. Структурная схема системы. Принцип работы системы управления приводом генератора. Электрическая схема канала включения генератора в сеть. Параллельная работа генераторов. Распределение нагрузок между параллельно работающими генераторами. Схема электрической сети системы. Схема аэродромного питания переменного тока. Состав, размещение и включение системы электроснабжения от ВСУ.

Системы электроснабжения 115 В и 36 В 400 Гц

Параметры, состав, электрическая сеть. Размещение блоков (элементов) на борту, работа электрических схем регулирования и защиты, Правила включения и управления системой. Состав и работа электрической схемы электроснабжения трехфазным током 36В 400Гц. Система аварийного питания однофазным переменным током 115В 400Гц и 36В 400Гц. Система питания переменным трехфазным током 36В 400Гц от статического преобразователя.

Система электроснабжения постоянного тока

Параметры, состав, электрическая сеть, размещение блоков (элементов) на борту, работа электрических схем регулирования и защиты, правила включения и управления системой. Состав и структура системы. Работа электрической схемы системы. Схема выпрямительных устройств и ее работа. Работа схемы аппаратуры включения системы.

Приборы контроля работы авиадвигателей

Состав, принципы работы и схемы приборов КРД, размещение на самолете, контроль работоспособности, потребители информации. Типы, принципы работы и устройства измерителей температуры выходящих газов и частоты вращения. Типы, принципы работы и устройства измерителей температуры подшипников и вибраций авиадвигателя. Типы, принципы работы и устройства измерителя отношения давлений (для оценки величины тяги двигателя). Состав, размещение и принцип работы измерителей расхода топлива и запаса масла.

Топливная система самолета.

Назначение, состав, характеристики и размещение. Топливная система силовой установки. Работа принципиальной схемы измерения запаса и расхода

топлива. Система заправки. Управление топливной системой. Техника безопасности и защита окружающей среды при работе с системой. Состав и размещение топливной системы самолета. Топливная система авиадвигателя. Состав и работа. Принципиальная электрическая схема системы заправки самолета топливом. Панель управления топливной системой: состав и назначение элементов управления и индикации. Схемы управления подкачивающими и перекачивающими насосами. Работа общей схемы подачи топлива к двигателям. Система слива топлива: состав, управление сливом и переливом топлива.

Противопожарное оборудование.

Назначение, зоны защиты, состав и размещение элементов противопожарного оборудования. Работа принципиальных схем сигнализации о пожаре и дыме, схемы управления пожаротушением. Проверка работоспособности системы. Защита окружающей среды. Назначение и состав противопожарных систем. Система сигнализации о пожаре в отсеках самолета. Система сигнализации о дыме в отсеках самолета. Системы пожаротушения в гондолах двигателей и ВСУ. Система пожаротушения в двигателях. Система аварийного пожаротушения. Система нейтрального газа. Контроль работоспособности систем.

Системы запуска авиадвигателей и ВСУ

Состав, характеристики и размещение. Работа принципиальных схем запуска основной и вспомогательной силовых установок. Прядок запуска, контроль работоспособности систем. Техника безопасности и охрана окружающей среды. Структурная схема и состав системы запуска авиадвигателя. Схема подачи воздуха к турбостартеру. Работа электрической схемы запуска авиадвигателя. Запуск на земле, в полете, холодная прокрутка, консервация. Назначение и конструктивная схема ВСУ. Система запуска ВСУ. Состав и структура системы. Управление подачей топлива в ВСУ. Работа электрической схемы запуска ВСУ.

Система управления режимами работы авиадвигателей

Назначение, состав и размещение. Принцип работы электрической и функциональной схем электронной системы управления двигателями (ЭСУД) и системы управления" реверсом тяги. Контроль работоспособности. Выполняемые задачи и состав электронной системы управления двигателем (ЭСУД). Функциональная схема ЭСУД. Структурная схема ЭСУД. Система управления прямой и обратной тягой двигателя. Состав и назначения блока концевых выключателей РУД.

Системы управления и сигнализации шасси

Структура системы. Электрогидравлическая и электрическая схемы системы уборки и выпуска шасси и их работа. Сигнализация положения шасси. Системы управления тормозами, передним колесом шасси. Охлаждение тормозов колес. Контроль работоспособности системы безопасность ТО. Состав системы. Электрическая схема управления выпуском, уборкой и сигнализацией шасси. Электрическая схема управления тормозной системой. Работа схемы управления поворотом носовой стойкой шасси. Система контроля температуры колес шасси.

Рулевое управление самолета и механизация крыла

Электрические и электрогидравлические системы управления рулевыми поверхностями самолета, закрылками, предкрылками, тормозными щитками, спойлерами. Размещение, проверка работоспособности систем и меры безопасности. Состав и размещение системы управления. Элементы управления, контроля и сигнализации механизации крыла. Функциональные схема управления элеронами и спойлерами, управления рулем направления, управления рулем высоты, стабилизатором, закрылками, предкрылками, спойлерами и тормозными щитками. Работа систем.

Противообледенительные системы

Назначение, состав, размещение. Электрические схемы систем противообледенения планера и двигателей. Работа схем. Контроль работоспособности. Назначение, состав и размещение систем. Электроимпульсная противообледенительная система планера. Электрическая схема противообледенительной системы двигателей. Электрическая схема обогрева приемников полного давления воздуха и датчиков углов атаки. Электрическая схема обогрева стекол и форточек фонаря кабины экипажа. Электрические схемы систем обнаружения и сигнализации обледенения.

Системы кондиционирования воздуха

Назначение, структура, состав и размещение. Система подачи воздуха в кабину и салоны самолета. Регулирование температуры воздуха. Регулирование давления воздуха и его влажности. Управление системами и контроль их состояния. Назначение и состав систем. Принципы управления системами отбора, регулирования температуры и расхода воздуха. Работа электрических схем системы отбора воздуха от компрессора двигателя. Работа электрических схем систем регулирования и контроля расхода воздуха. Состав и работа электрических схем систем регулирования температуры воздуха в воздушных магистралях и в отсеках самолета. Работа системы увлажнения воздуха в кабине экипажа. Назначение, состав и функциональная схема системы автоматического регулирования давления воздуха (САРД) в гермокабине. Принцип работы выпускных клапанов САРД. Работа электрической схемы основной САРД. Принцип работы дублирующей САРД. Состав и принцип работы бортовой системы встроенного контроля системы кондиционирования воздуха.

Светотехническое оборудование

Назначение, состав, размещение, работа электрических схем. Контроль работоспособности. Особенности экологической защиты. Назначение, состав и размещение устройств наружного освещения и сигнализации. Работа электрических схем управления фарами и аэронавигационными огнями. Электрические схемы систем внутреннего освещения и их работа. Работа схемы сигнализации для пассажиров. Работа схем вызова бортпроводников.

Пилотажно-навигационные приборы, системы и комплексы

Пилотажно-навигационная система (ПНС). Анероидно-мембранные системы и приборы – измерители температуры и давления (АМСиП). Система полного и статического давлений (СПСД). Анероидно-мембранные приборы (АМП).

Назначение ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Состав ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Назначение блоков ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Автомат углов атаки и сигнализации перегрузки (АУАСП). Система сигнализации опасной скорости сближения с землей (ССОС). Система раннего предупреждения приближения близости земли (СРП ПБЗ).

Назначение АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Состав АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Назначение блоков АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Система воздушных сигналов (СВС). Информационный комплекс высотно-скоростных параметров (ИКВСП).

Назначение СВС и ИКВСП. Состав СВС и ИКВСП. Назначение блоков СВС и ИКВСП. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы СВС и ИКВСП. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Приборы измерения пространственного положения самолета (ПИППС). Авиагоризонты (АГ). Курсовертикали (ИКВ). Курсовые системы (КС).

Назначение ПИППС, АГ, ИКВ, БСКВ. Состав ПИППС, АГ, ИКВ, БСКВ. Назначение блоков. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы ПИППС, АГ, ИКВ, БСКВ. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Навигационный вычислитель (НВ). Базовый навигационный комплекс (БНК).

Назначение НВ и НК. Состав НВ и БНК. Назначение блоков НВ и БНК. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы НВ и БНК. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Радионавигационное, радиолокационное и радиосвязное оборудование (РНО и РЛО) и радиоаппаратура активного ответа (РАО).

Назначение РНО, РЛО и РАО. Состав РНО, РЛО и РАО. Назначение блоков РНО, РЛО и РАО. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы РНО, РЛО и РАО. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Система автоматического управления полетом (САУ). Автопилот (АП).

Назначение САУ и АП. Состав САУ и АП. Назначение блоков АП. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные

электрические схемы САУ и АП. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Система траекторного управления (СТУ). Автомат тяги (АТ). Автомат перестановки стабилизатора (АПС).

Назначение СТУ, АТ и АПС. Состав СТУ, АТ и АПС. Назначение блоков СТУ, АТ и АПС. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы СТУ, АТ и АПС. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Автоматическая система улучшения устойчивости и управляемости (АСУУ). Система триммирования (СТ).

Назначение АСУУ и СТ. Состав АСУУ и СТ. Назначение блоков АСУУ и СТ. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы АСУУ и СТ. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Бортовые системы регистрации полетных данных (БСРП). Магнитная система регистрации параметров (МСРП). Трехкомпонентный самописец (ТС). Система аварийной сигнализации (САС).

Назначение БСРП, МСРП, ТС и САС. Состав БСРП, МСРП, ТС и САС. Назначение блоков МСРП, ТС и САС. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы МСРП, ТС и САС. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Аннотация
Дисциплины «Основы электроники»

Целью преподавания дисциплины **«Основы электроники»** является формирование первоначальных знаний студентов в области устройства, принципов работы элементов современной электроники, построения схем и работы основных узлов электронных устройств, применяющихся в бортовом оборудовании, необходимых для грамотной эксплуатации авионики.

Процесс изучения дисциплины **«Основы электроники»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии;
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности;
- владение культурой мышления, способность к обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации;
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности;

В результате изучения дисциплины **«Основы электроники»** студент должен:

знать:

- принцип действия элементов полупроводниковой электроники;
- особенности конструкции полупроводниковых элементов;
- свойства и характеристики основных элементов полупроводниковой электроники;
- основы автоматизации расчетов и конструирования электронных схем;
- принципы построения и характеристики типовых электронных схем;

уметь:

- производить лабораторные испытания;
- исследовать характеристики электронных элементов и устройств;

владеть:

- методами расчета и анализа основных эксплуатационных характеристик авиационных электронных устройств.

Содержание дисциплины

Элементы электронных устройств.

Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход. Переход Шоттки

Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Электронно-дырочный переход. Переход Шоттки. Эффекты полупроводников. Эффект Ганна. Тоннельный Эффект. Эффект Холла.

Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. IGBT транзисторы. Тиристоры.

Полупроводниковые диоды. Конструкция и основные параметры полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Варикапы. Стабилитроны и стабисторы.

Биполярные транзисторы. Конструкция биполярных транзисторов. Принцип действия биполярных транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. Входные, выходные характеристики. Схемы замещения. Частотные свойства биполярных транзисторов. Температурное свойство биполярных транзисторов. Диоды Шоттки.

Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Режимы работы полевых транзисторов.

Биполярные транзисторы с изолированным затвором (БТИЗ или IGBT транзисторы). Конструкция и принцип действия БТИЗ. Основные параметры

БТИЗ. Тиристоры. Динисторы. Тринисторы. Симисторы. Фототиристоры. Основные параметры тиристоров.

Элементы оптоэлектроники.

Фотодиоды, классификация и принцип действия. Светодиоды. Оптроны. Светодиодные и жидкокристаллические индикаторы. Жидкокристаллические дисплеи. Плазменные панели. Органические светодиодные дисплеи. Дисплеи на углеродных нанотрубках.

Аналоговые электронные устройства.

Усилительные каскады. Операционные усилители.

Классификация, параметры и характеристики усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей. Режимы работы усилителей.

Влияние обратных связей на работу усилителей. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители.

Операционные усилители (ОУ). Схемы соединения ОУ.

Стабилизаторы. Выпрямители. Инверторы.

Классификация выпрямителей. Схемы соединения. Параметры и характеристики выпрямителей.

Стабилизаторы линейные, импульсные. Схемы включения и характеристики. Инверторы.

Передаточные функции. Активные фильтры.

Передаточные функции электронных устройств. Активные фильтры.

Цифровые электронные устройства.

Типовой логический ключ. Основные типы логики. Интегральные микросхемы.

Основные типы логики. Типовой логический ключ. Логические элементы на комплементарных транзисторах с изолированным затвором (КМДП или КМОП).

Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ). Интегральные микросхемы. Плёночные микросхемы. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые микросхемы.

Основы алгебры логики. Логические цифровые устройства; триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.

Основы алгебры логики.

Логические цифровые устройства.

Триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.

Понятие о микропроцессорах. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Понятие о микропроцессорах. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Цифровые запоминающие устройства.

Аннотация
Дисциплины «Авиационные электрические машины»

Целью освоения дисциплины «**Авиационные электрические машины»** является формирование знаний студентов в области теории, конструкции,

принципов работы, характеристик авиационных электрических машин, необходимых для грамотной эксплуатации бортовых электросистем.

Процесс изучения дисциплины **«Авиационные электрические машины»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии;
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности;
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации;
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности;
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

В результате изучения дисциплины **«Авиационные электрические машины»** студент должен:

знать:

- принцип действия, особенности конструкции авиационных электрических машин;
- основные методы анализа свойств авиационных электрических машин;

уметь:

- производить лабораторные испытания и исследование основных характеристик авиационных электрических машин;

распознавать неисправности при отказах различного рода и устранять их;

владеть:

- методами расчета и анализа рабочих и эксплуатационных характеристик авиационных электрических машин.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационные электрические машины постоянного тока.

Принцип действия, основные элементы и особенности конструкции авиационных электрических машин постоянного тока, условия эксплуатации.

Принцип действия, основные элементы конструкции электрических машин постоянного тока. Процесс выпрямления переменной во времени ЭДС в обмотке

якоря в постоянную. Преобразование энергии в электрической машине. Генераторный и двигательный режим работы. Принцип обратимости. ЭДС, электромагнитный момент и электромагнитная мощность машины постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе.

Реакция якоря в машинах постоянного тока. Коммутация. Потери и КПД.

Реакция якоря и образование результирующего магнитного поля при нагрузке электрической машины постоянного тока. Поперечная реакция якоря в ненасыщенной и насыщенной машинах постоянного тока.

Сущность коммутационного процесса. Виды коммутации - линейная, ускоренная, замедленная. Способы улучшения коммутации.

Потери и КПД. Нагревание и способы охлаждения авиационных электрических машин.

Условия и процесс самовозбуждения авиационного генератора постоянного тока, основные характеристики.

Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения, основные соотношения, характеризующие их работу. Условия и процесс самовозбуждения генератора с параллельным возбуждением. Характеристики авиационного генератора постоянного тока: холостого хода, внешняя, регулировочная, нагрузочная.

Авиационные двигатели постоянного тока, их технические и эксплуатационные характеристики. Пуск, торможение, регулирование частоты вращения.

Классификация электрических двигателей постоянного тока, их основные технические и эксплуатационные данные. Основные соотношения, характеризующие их работу. Характеристики двигателей постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения: скоростная, моментная, механическая. Способы пуска двигателей постоянного тока. Понятия о методах регулирования частоты вращения, торможения и реверсирования двигателей постоянного тока. Условия устойчивой работы.

Авиационные трансформаторы.

Устройство и элементы конструкции авиационных однофазных и трехфазных трансформаторов. Схемы замещения, векторные диаграммы, характеристики.

Принцип действия, устройство и элементы конструкции однофазного трансформатора, ЭДС обмоток, коэффициент трансформации, явление магнитного рассеивания. Режим холостого хода трансформатора. Схема замещения и векторная диаграмма. Параметры трансформатора при холостом ходе.

Основные принципы приведения вторичной цепи к первичной и параметры приведенного трансформатора. Уравнения ЭДС и МДС приведенного трансформатора. Схема замещения. Векторные диаграммы при различных по характеру нагрузках. Напряжение короткого замыкания. Треугольник короткого

замыкания. Изменение вторичного напряжения, внешняя характеристика трансформатора.

Устройство трехфазных трансформаторов, магнитодвижущие силы. Магнитные системы трехфазных трансформаторов. Высшие гармоники в кривых намагничивающего тока и ЭДС. Влияние на высшие гармоники способа соединения обмоток. Группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Основные группы, векторные диаграммы. Производные группы. Стандартные способы соединения обмоток.

Специальные трансформаторы. Трансформаторы выпрямительных устройств.

Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Особенности конструкции и работы трансформаторов в составе авиационных выпрямительных устройств в зависимости от схемы выпрямления.

Авиационные асинхронные машины.

Образование вращающегося магнитного поля в электрических машинах переменного тока.

Образование вращающегося магнитного поля в электрических машинах переменного тока: неподвижное в пространстве поле однофазной обмотки, круговое и эллиптическое поле двухфазной обмотки, вращающееся поле трехфазной обмотки. МДС обмоток переменного тока. МДС катушки, катушечной группы, фазы, двухфазной и трехфазной обмоток. Высшие пространственные гармоники МДС Индуктивные сопротивления обмоток.

Наведение ЭДС в обмотках машин переменного тока при синусоидальном поле. ЭДС проводника, витка, катушки, катушечной группы, фазы, трехфазной обмотки. Обмоточные коэффициенты. ЭДС обмотки при несинусоидальном поле. Высшие гармоники в кривой ЭДС и способы их уменьшения.

Принцип действия, конструктивное исполнение, режимы работы, характеристики авиационных асинхронных машин.

Принцип действия асинхронной электрической машины. Процессы в асинхронной машине при неподвижном и вращающемся роторе. Основные соотношения и режимы работы. Механическая характеристика асинхронной машины. Зависимость электромагнитного момента асинхронной машины от скольжения и сопротивления ротора. Пусковой, максимальный и номинальный моменты. Кратность пускового момента и перегрузочная способность асинхронного двигателя. Критическое скольжение. Устойчивость работы асинхронного двигателя.

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.

Пусковой ток трехфазных асинхронных двигателей и его влияние на бортовую сеть. Регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей (изменением частоты, напряжения, числа полюсов; импульсный метод регулирования). Способы торможения, реверс.

Работа авиационных асинхронных машин при неноминальных условиях.

Асинхронные машины специального применения.

Однофазные авиационные асинхронные и конденсаторные двигатели. Области применения, устройство, принцип действия, элементы конструкции,

электрическая схема, основные соотношения, способы пуска в ход, механические характеристики.

Двухфазный асинхронный двигатель. Способы регулирования частоты вращения. Исполнительный двигатель с полым ротором, элементы конструкции, характеристики.

Индукционные системы синхронной связи.

Однофазные индукционные системы синхронной связи. Область применения их в авиации. Однофазные индикаторные и трансформаторные сельсины. Технические и эксплуатационные данные авиационных сельсинов. Проявления отказов, возможные последствия.

Вращающиеся трансформаторы: общие сведения, устройство, классификация, принцип действия, режимы работы, область применения в авиационном оборудовании.

Авиационные синхронные машины.

Основные конструктивные типы синхронных машин. Принцип работы. Реакция якоря.

Принцип работы синхронной электрической машины. Основные элементы конструкции явно- и неявнополюсных синхронных машин. Магнитное поле синхронной машины при холостом ходе. Реакция якоря при симметричной нагрузке. Зависимость реакции якоря от характера нагрузки.

Векторные диаграммы синхронных машин.

Уравнения ЭДС и МДС синхронного генератора. Векторные диаграммы синхронных явно- и неявнополюсной машин с насыщенной и ненасыщенной магнитными системами при различных по характеру нагрузках. Синхронные индуктивные сопротивления.

Особенности конструкции и характеристики авиационных синхронных генераторов.

Характеристики трехфазного синхронного генератора при симметричной нагрузке в установившемся режиме работы: внешняя, регулировочная, нагрузочная и трехфазного короткого замыкания. Изменение напряжения при сбросе нагрузки. Отношение короткого замыкания (ОКЗ).

Особенности конструкции и принципиальная электрическая схема авиационного синхронного генератора серии ГТ.

Специальные синхронные машины.

Однофазный синхронный генератор. Область применения. Особенности реакции якоря. Гашение обратного поля. Сравнительная оценка однофазного и трехфазного синхронных генераторов. Основные технические и эксплуатационные данные трехфазных и однофазных авиационных генераторов.

Гистерезисный двигатель, принцип действия, асинхронный и синхронный режим работы, электромагнитная мощность и момент, область применения.

Аннотация
Дисциплины «Системы электроснабжения воздушных судов»

Дисциплина «**Системы электроснабжения воздушных судов**» имеет цель дать студентам знания по теории электроснабжения воздушных судов, принципам

построения систем генерирования и распределения электрической энергии, анализу режимов их работы, особенностям конструктивного исполнения, а также основы практических навыков эксплуатации систем электроснабжения воздушных судов (ВС), необходимые для дальнейшего изучения и эксплуатации авиационной техники.

Процесс изучения дисциплины **«Системы электроснабжения воздушных судов»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации;
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности;
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала;
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний;
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- готовностью к проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и изделий.

В результате изучения дисциплины **«Системы электроснабжения воздушных судов»** студент должен:

знать:

- технические требования к системам электроснабжения летательных аппаратов;
- принцип действия, особенности конструкции и эксплуатационные характеристики элементов систем электроснабжения;
- состав, размещение и особенности эксплуатации систем электроснабжения;
- методы анализа процессов, происходящих в авиационных системах генерирования и преобразования электрической энергии;
- влияние состояния системы электроснабжения на безопасность полетов.

уметь:

- проводить анализ состояния и причин отказов систем электроснабжения;
- производить настройку и регулировку систем электроснабжения и их элементов;
- проводить анализ статических характеристик, устойчивости и качества переходных процессов в системах генерирования;
- оценивать соответствие систем электроснабжения требованиям авиационных правил и государственным стандартам.

владеть:

- методами чтения и анализа чертежей систем электроснабжения воздушных судов;
- информацией по перспективным направлениям развития авиационной электроэнергетики.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы генерирования электроэнергии

Химические источники электрической энергии.

Основные характеристики химических источников тока. Назначение, электрохимические системы, электрические характеристики: ЭДС, напряжение, внутреннее сопротивление, емкость, саморазряд, удельные характеристики. Свинцовые аккумуляторные батареи: конструкция, характеристики.

Никель-кадмиевые аккумуляторные батареи (АБ). Устройство, электрические характеристики. Тепловой разгон АБ. Серебряно-цинковые АБ. Бортовые устройства для заряда АБ. Литий-ионные аккумуляторы. Эксплуатация аккумуляторных батарей.

Регулирование частоты тока синхронных генераторов.

Привод авиационных генераторов. Классификация приводов, непосредственный привод генераторов от авиадвигателей. Принцип действия и характеристики пневмомеханических приводов.

Принцип действия и уравнение механической характеристики гидромеханического привода, особенности интегральных приводов.

Регулирование угловой скорости и частоты тока синхронных генераторов. Требования к точности стабилизации частоты. Уравнение регулятора угловой скорости. Уравнение корректора частоты.

Статика и динамика процессов регулирования частоты. Уравнение привода как объекта регулирования частоты. Структурная схема регулирования частоты. Устойчивость и качество процессов регулирования частоты.

Регулирование напряжения авиационных генераторов

Требования к точности поддержания напряжения. Типы регуляторов напряжения. Измерительные органы регуляторов напряжения и схемы их включения: через выпрямитель, через фильтр прямой последовательности. Регулятор напряжения на магнитных усилителях (БРН-208): принцип действия, передаточная функция.

Тиристорный регулятор напряжения (БРН-120): принцип действия, передаточная функция. Транзисторные регуляторы напряжения. Структурная схема. Регулятор РНТ-115. Принцип действия и основные соотношения угольного регулятора напряжения.

Генератор переменного тока как объект регулирования напряжения (основные уравнения). Структурная схема системы регулирования напряжения. Условия устойчивости, статическая ошибка системы регулирования напряжения.

Генератор постоянного тока как объект регулирования напряжения. Анализ статики и динамики процессов регулирования напряжения генераторов постоянного тока. Методы повышения точности и устойчивости системы регулирования.

Цифровые регуляторы напряжения. Структурная схема. Анализ основных характеристик: частота квантования АЦП, допустимое запаздывание цифрового регулятора, оценка разрядности АЦП.

Автоматизация распределения нагрузок при параллельной работе генераторов.

Требования по точности распределения нагрузок между генераторами при параллельной работе. Методы распределения нагрузок: метод мнимого статизма, статических характеристик. Включение уравнительных обмоток генераторов постоянного тока. Влияние не идентичности агрегатов и параметров сети на равномерность распределения нагрузок при параллельной работе генераторов.

Параллельная работа синхронных генераторов (СГ). Активная и реактивная мощности генератора, угловые характеристики. Перевод активной и реактивной мощностей, U-образные характеристики синхронной машины. Структурная схема параллельной работы двух СГ.

Автоматизация включения генераторов на параллельную работу. Пассивные и активные синхронизаторы. Датчики активных и реактивных токов генераторов. Схемы включения уравнительных цепей регуляторов напряжения и частоты.

Системы распределения электрической энергии. Автоматизация управления каналами генерирования

Системы распределения электрической энергии

Состав системы распределения. Классификация электрических сетей. Самолетные провода. Падение и потеря напряжения в сети. Расчет электрической сети по критерию минимальной массы проводникового материала.

Коммутационная и защитная аппаратура электрических сетей. Аппаратура максимально-токовых защит, амперсекундные характеристики плавких

предохранителей и тепловых автоматов защиты. БАЗК: функции, устройство, характеристики. Системы управления нагрузками.

Преобразователи рода тока

Статические преобразователи переменного тока в постоянный. Схемы однофазных и трехфазных выпрямителей, их основные показатели. Параллельное включение выпрямителей, схемы авиационных ВУ. Работа трансформаторно-выпрямительных блоков под нагрузкой. Способы стабилизации напряжения выпрямителей.

Стабилизаторы вторичных источников электропитания. Непрерывные стабилизаторы постоянного тока. Импульсные стабилизаторы. Многофазные стабилизаторы.

Статические преобразователи постоянного тока в переменный. Инвертор: работа, улучшение формы кривой выходного напряжения. Регулирование напряжения в статических преобразователях. Трехфазные преобразователи.

Статические преобразователи переменного тока нестабильной частоты в переменный ток стабильной частоты. Типы преобразователей. Способы искусственной коммутации тиристоров. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты циклоконверторного типа. Схемы, временные диаграммы, законы регулирования. Пример построения авиационного ПСПЧ.

Автоматизация управления каналами генерирования

Управление вторичной системой электроснабжения (блок БЗУВУ). Блок БКНА: функции, логические уравнения, схемотехника защит от повышения и понижения напряжения. Управление каналом генерирования переменного тока, логические уравнения включения возбуждения и контактора нагрузки. Подключение наземных источников к бортсети.

Защиты систем электроснабжения

Виды ненормальных режимов в системах электроснабжения. Ударные и установившиеся токи к.з. в системах постоянного тока и их расчет. Короткие замыкания синхронных генераторов. Метод постоянства потокосцеплений Основные соотношения при расчетах токов к.з. в сетях переменного тока.

Требования, предъявляемые к защите. Виды защит. Дифференциальные токовые защиты энергоузлов. Защита по небалансу полного тока.

Защита от повышения и понижения напряжения. Структурная схема защит от повышения (понижения) напряжения, блоки измерения напряжения. Логические уравнения защит и их дискриминаторов. Автоматы защиты от перенапряжения в системах электроснабжения постоянного тока.

Защита от повышения и понижения частоты. Структурная схема защиты, логические уравнения. Формирователи сигналов f> ,f< . Защита от обрыва фаз и несимметрии фазных напряжений.

Надежность систем электроснабжения

Методы расчета надежности систем электроснабжения. Расчет показателей функциональной эффективности. Влияние надежности систем электроснабжения на безопасность полетов.

Аннотация

Дисциплины «Электрифицированное оборудование воздушных судов»

Целью преподавания дисциплины «**Электрифицированное оборудование воздушных судов»** является дать студентам знания в области теории, принципов работы, основных систем электрифицированных комплексов бортового оборудования современных воздушных судов.

Процесс изучения дисциплины **«Электрифицированное оборудование воздушных судов»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;

профессиональных:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации;
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности;
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний;
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

В результате изучения дисциплины **«Электрифицированное оборудование воздушных судов»** студент должен:

знать:

- условия и требования, предъявляемые к электрооборудованию самолётов;
- принцип действия, технические характеристики основных видов электрооборудования и влияние их состояния на безопасность полётов;
- особенности конструкции и эксплуатации систем и отдельных агрегатов электрифицированного оборудования (ЭФО);

- основные методы анализа свойств и оценки технического состояния и эффективности систем ЭФО и их элементов;
- состав, размещение, особенности эксплуатации и ремонта ЭФО.

уметь:

- производить настройку и регулировку систем и элементов ЭФО;
- проводить анализ статических характеристик, устойчивости и качества переходных процессов, оценку технико-экономических показателей систем;
- оценивать соответствие требованиям Норм летной годности, государственных и отраслевых стандартов.

владеть:

-навыками работы с электромеханическими и электронными устройствами, измерительными приборами, навыками чтения электрических схем, проведения и анализа экспериментальных исследований элементов ЭФО.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории электрифицированного оборудования.

Структурная схема авиационного привода.

Муфты авиационных механизмов (сцепления, торможения, пересиливания, ограничения механических перегрузок). Редукторы (типы, разбиения по степени, расчет передаточных чисел и КПД). Учет КПД системы передач при частичной нагрузке механизмов. Условие самоторможения редуктора.

Особенность характеристик и характерных областей применения двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения.

Вывод уравнений статических характеристик двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения. Бесколлекторные двигатели постоянного тока. Возможность построения без датчиков схем вентильных двигателей как комбинации синхронных, асинхронных и двигателей постоянного тока.

Авиационные асинхронные электродвигатели. Особенность эксплуатационных характеристик.

Способы повышения пускового момента. Способы защиты. Работа блоков КЗД. Схемы коммутации повышенной надежности, исключающие короткие замыкания при залипании контактов реле. Особенность совместной работы с муфтами в составе механизма повышенной надежности (МПН).

Уравнение движения электропривода.

Классификация моментов и сил сопротивления, создаваемых авиационными механизмами на валу электропривода. Уравнение динамики поступательного и вращательного движения механизмов. Приведения моментов и сил к одному валу на основе закона сохранения энергии.

Графоаналитические методы решения уравнения динамики электропривода.

Графический, графоаналитический и метод последовательных вычислений. Приближенный метод решения уравнения движения. Алгоритмы исследования этих методов и решение задач на ЭВМ. Примеры решения переходного процесса привода лебедки и управления посадочно-рулежной фары типа ПРФ-4.

Методы непрерывного управления электроприводами.

Типовые режимы работы управляемых приводов: пуск, торможение, реверс. Параметрические и генераторные методы управления и стабилизации. Реостатное управление стартерами при запуске ВСУ.

Метод плавного увеличения напряжения при запуске стартеров.

Законы изменения напряжения, тока и скорости в процессе запуска. Расчеты времени и КПД запуска.

Комбинированный метод управления стартерами с плавным изменением потока возбуждения.

Работа угольного регулятора тока. Закон изменения тока, потока и мощность стартера. Время и КПД запуска, влияние эксплуатационных факторов на продольное движение. Моделирование внешних возмущений в продольном движении. Передаточные и переходные функции самолета в продольном короткопериодическом движении по внешним возмущениям. Передаточные и переходные функции самолета в продольном длиннопериодическом и полном вынужденном движении по внешним возмущениям. Реакция самолета на импульсные и ступенчатые внешние возмущения и вертикальные ветровые внешние возмущения.

Управление электроприводами переменного тока.

Особенности управления. Закон М.П. Костенко частотных методов управления асинхронными электродвигателями. Выбор оптимальных значений критического скольжения различных режимов работы.

Методы дискретного управления электроприводами.

Классификация методов. Импульсное и релейное управление электроприводами. Широтно-импульсное управление ДПТ. Дискретное управление ЭД переменного тока. Схема широтно-импульсного (ШИМ) регулирования современных систем следящих приводов.

Авиационный следящий привод.

Линейный следящий привод. Привод с компенсацией возмущающих воздействий.

Скоростные и позиционные следящие приводы.

Способы организации обратных связей. Характерные примеры авиационных следящих приводов в составе современных воздушных судов. Статические и астатические структуры. Точность следящих приводов. Информационные и силовые следящие привода, способы формирования сигналов обратных связей, различие в структурах скоростных и позиционных приводах, позиционный следящий привод регулирования подачи топлива типа СДУ-30 и скоростной следящий привод автоматов тяги и балансировка стабилизатора самолетов Ту-204, Ил-96-300.

Основы теории авиационного электромагнитного привода.

Сравнение эксплуатационных характеристик с характеристиками привода на основе электродвигателей. Статистические и динамические характеристики электромагнитов различной конструкции. Формирование переходных процессов. Расчет силы электромагнита. Тяговые характеристики магнитов.

Электромагнитный привод муфт авиационных электромеханизмов.

Работа муфт торможения и муфт «сцепления-торможения» в составе механизмов повышенной надежности типа МУС-ЗПТВ. Методы проверки муфт в процессе эксплуатации.

Переходные процессы авиационного электропривода постоянного тока.

Уравнение движения. Структурные схемы. Передаточные функции. Частотные характеристики. Расчет времени переходного процесса.

Аналитическое решение уравнения переходного процесса привода постоянного тока.

Вывод дифференциального уравнения движения. Соотношение постоянных времени. Решение дифференциального уравнения переходного процесса запуска электростартера.

Переходные процессы приводов переменного тока.

Уравнение переходного процесса. Условная постоянная времени. Выбор оптимального критического скольжения для различных видов переходного процесса. Расчет времени запуска типовых переходных процессов (пуск, реверс, торможение).

Потери в переходных процессах электропривода и способы их уменьшения.

Анализ составляющих потерь. Зависимость от скорости вращения. Способы уменьшения потерь переходных процессов электропривода.

Электрические системы управления агрегатами и механизмами воздушных судов.

Электрифицированные системы управления взлетно-посадочной механизацией крыла и стабилизатором воздушных судов.

Особенности аэродинамики современных самолетов и назначение механизации крыла и стабилизатора. Электрифицированные системы управления предкрылками, закрылками, тормозными щитками, интерцепторами, спойлерами и стабилизатором. Совмещенные системы управления.

Электромеханизм повышенной надежности.

Механическая характеристика. Схемы включения обмоток муфт сцепления-торможения. Оценка надежности. Способы повышения эксплуатационной надежности. Системы защиты электродвигателей от электрических перегрузок. Работа блоков КЗД. Схемы коммутации фаз переменного тока повышенной надежности.

Система запуска газотурбинных двигателей.

Условия запуска авиационных газотурбинных двигателей. Элементы систем запуска и их взаимодействие. Требования к системам запуска. Определение моментов, действующих в процессе запуска электродвигателя. Типы пусковых устройств. Их сравнительная оценка. Выбор мощности, номинальной частоты вращения и передаточного отношения редуктора электростартера. Сравнительный анализ различных методов управления электростартерами. Электростартеры с автоматической регулировкой тока якоря. Угольные регуляторы тока. Статические и динамические характеристики.

Методы управления электростартерами.

Требования НЛГС к стартер- генераторам. Характерные режимы работы стартер- генераторов. Управление процессом запуска в функции времени, частоты вращения и комбинированное. Циклограммы запуска. Схемы запуска авиадвигателей. Автоматические панели запуска. Программные устройства. Электростартеры переменного тока. Надежность систем запуска и способы её повышения. Особенности эксплуатации систем запуска авиадвигателей.

Системы электрического зажигания газотурбинных двигателей.

Классификация систем зажигания, условия пробоя газового промежутка искровой свечи. Разряды по поверхности полупроводника и металлизированного изолятора. Типы свечей. Высоковольтные искровые системы зажигания. Системы зажигания с полупроводниковыми и эрозионными свечами. Комбинированные системы зажигания.

Индукционные катушки.

Низковольтные системы зажигания с полупроводниковыми и эрозионными свечами. Комбинированные системы зажигания.

Управление режимами работы авиадвигателей.

Совместная работа систем ВСУТ, ВСУП, ССВ при работе в режимах основной автоматики (ОА) и резервной (РА). Совместная работа привода автомата тяги типа ПРТ-204, ПРД-96 и электронного регулятора РЭД-90. Коррекция алгоритма управления с целью устранения разнотяговости авиадвигателей.

Вычислительна система ВСУТ-85 автоматов тяги самолетов ТУ-204, ИЛ-96.

Структурная схема привода. Блок управления БУ-ПРТ. Электромеханизмы МБ-204, Мб-96. Нормальная работа каналов и перестройка контура управления работающего двигателя при отказе второго двигателя. Работа муфт смещения, пересиливания и необратимых муфт. Работа кинетических схем привода.

Системы электропривода топливных насосов

Общие сведения о системах расхода топлива. Типы топливных электронасосов и их характеристики. Способы управления выработкой топлива на летательном аппарате. Системы управления централизованной заправкой топлива. Схемы программного управления электродвигателями насосов перекачки. Требования НЛГС к пожаробезопасности электроагрегатов топливоснабжения.

Электрифицированные системы управления противопожарным оборудованием летательных аппаратов.

Общие сведения о противопожарном оборудовании. Чувствительные элементы и управляющие устройства. Особенности эксплуатации противопожарного оборудования. Датчики абсолютного значения температуры и скорости нарастания температуры при пожаре.

Системы электрического обогрева и противообледенительного оборудования.

Общие сведения о противообледенительном оборудовании летательных аппаратов. Сигнализаторы обледенения. Электрическое противообледенительное

оборудование летательных аппаратов. Системы электрического обогрева смотровых стекол, кабин и отсеков. Двухсторонние стеклоочистители.

Электроимпульсные и цикличные системы обогрева.

Электроимпульсные системы обогрева типа ЭИ-ПОС широкофюзеляжных самолетов класса ИЛ-86, Ил-96. Высоковольтные блоки питания. Коммутации импульсов. Индикаторы и схемы их размещения. Работа схемы при отказах в блоке управления и коротких замыканиях.

Электроприводы подъемно-транспортных устройств.

Электрифицированные самолетные лебедки и тельферы с механизмами повышенной надежности. Самолетные и вертолетные системы управления лебедками с асинхронными двигателями. Выбор мощности электроприводов лебедок. Электрические системы управления лебедками с двигателями постоянного тока. Особенности эксплуатации электроприводов лебедок. Характерные блокировки в системах привода лебедок.

Основы авиационной светотехники.

Основные светотехнические понятия и единицы. Энергетические и светотехнические единицы. Световой и энергетический КПД. Световая отдача. Оптические характеристики материалов. Светофильтры. Нормирование цветных сигналов.

Наружное и внутреннее светотехническое оборудование воздушных судов.

Фары. Прожекторы. Наружное сигнальное оборудование. БАНО. Маяки. Внутренне осветительное и светосигнальное оборудование. Эксплуатация светового оборудования.

Выбор типа и мощности электродвигателя.

Выбор электродвигателя для типовых авиационных механизмов.
Два метода выбора электродвигателя – исходя из динамических показателей или по температурным соображениям. Выбор мощности ЭД для типовых авиационных механизмов (насосы, генераторы, лебедки, рулевые привода и др.)
Статический и динамический процессы нагрева ЭД. Тепловая постоянная времени. Методы выбора мощности ЭД, работающих в продолжительных режимах работы – метод эквивалентного тока, момента, мощности. Выбор электродвигателя для режимов КР и ПКР. Коэффициент термической перегрузки, РТ.

Особенности выбора двигателей для систем следящих приводов.

Совместный выбор типа электродвигателя и редуктора системы привода. Сопоставление электрических и гидравлических приводов. Возможности и перспективы создания полностью электрифицированных самолетов (ПЭС) без использования гидроприводов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Целью дисциплины является дать студентам теоретические знания и практические навыки по организации инженерно- авиационной службы, методам

технического обслуживания и оценки технического состояния авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (АЭС и ПНК), техническому обслуживанию и особенностям эксплуатации комплексов в полёте. Дисциплина завершает процесс обучения студентов, обеспечивает формирование инженера по эксплуатации АЭС и ПНК. Она учит тому, с чем он непосредственно будет иметь дело в своей практической деятельности как инженер эксплуатационного (ремонтного) предприятия ГА.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Для успешного освоения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин «**Основы технической эксплуатации АЭС и ПНК», «Надёжность АТ»**, предполагает наличие соответствующих знаний, умений и компетенций:

знать:

АЭС и ПНК как объекты технической эксплуатации, регламент и содержание процессов технического обслуживания систем комплекса;

характерные отказы изделий, методы их поиска, устранения и анализа причин, методы оценки состояния АТ по записям бортовых средств регистрации параметров полёта;

уметь:

выполнять операции по техническому применению систем комплекса, проводить работы по их контролю с применением средств ТО;

владеть:

аппаратом и методами расчёта надёжности АТ.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «ТОиР АЭС и ПНК» направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

способность самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения ОК5;

осознание социальной значимости своей будущей профессии ОК6;

обладание культурой мышления, способностью к анализу и обобщению ОК8;

способность находить организационные решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность ОК10;

профессиональных:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ПК1;

способность применять знания на практике, используя научный инструментарий, применяемый в области авиации ПК2;

способность к участию в проведении комплекса планово предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности бортовых систем к испытаниям и эффективному использованию по назначению ПК14;

способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов ПК15;

способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов и средств вычислительной техники ПК18;

способность к подготовке данных для составления отчётов и научных публикаций ПК19.

В результате изучения дисциплины «ТОиР АЭС и ПНК» студент должен:

Знать:

- АЭС и ПНК как объекты технической эксплуатации и правила их эксплуатации; программы, регламент и содержание процессов технического обслуживания АЭС и ПНК;
- Задачи и структуру ИАС ГА; методы управления и повышения эффективности процессов технической эксплуатации АТ; планирование работы ИАС;
- Особенности технического обслуживания АЭС и ПНК при различных методах эксплуатации АТ; ведение технической производственной документации; методику контроля качества ТО; методы использования средств автоматизации и механизации, средств контроля состояния изделий АО; информационно-управляющие системы ИАС, вопросы сертификации ОТО и ИАС;
- Характерные отказы изделий, методы их поиска, устранения и анализа причин, предотвращения отказов в полете; оценка состояния АТ по записям БУР;
- Организацию и особенности доработок АТ в процессе эксплуатации; Организацию и особенности ремонта АЭС и ПНК, правила сдачи изделий в ремонт и приемки их из ремонта, выполнения допустимого ремонта в цехах ОТО; правила ведения рекламационной работы;
- Порядок разработки эксплуатационных требований к новой технике и доработки регламентов ТО. Методику прогнозирования состояния АЭС и ПНК; Методику использования методов теории массового обслуживания для решения задач организации технического обслуживания, расчета штатов ИТС и ЗИП. Методику оценки характеристик эффективности процессов технической эксплуатации АО.
- Аэродромные средства технического обслуживания АЭС и ПНК; особенности эксплуатации систем АЭС и ПНК в полете.

Уметь:

- Ориентироваться в задачах и структурах ИАС ГА. Выполнять лабораторные проверки состояния изделий. Применять современные методы и средства технического обслуживания. Использовать эксплуатационную документацию, планировать техническое обслуживание при различных методах эксплуатации;

- Использовать методы теории массового обслуживания при планировании технической эксплуатации АЭС и ПНК. Вести рекламационную работу и расчеты ЗИП для АЭС и ПНК;
- Выполнять расчеты по определению упреждающих допусков на параметры изделий АЭС и ПНК. Анализировать статистические данные по надежности АО;
- Анализировать причины отказов изделий АЭС и ПНК и предлагать мероприятия по их предупреждению; использовать методику оценки эффективности технической эксплуатации.

Владеть:

- Навыками практического применения средств контроля состояния АЭС и ПНК при лабораторных проверках технического состояния изделий и при поисках мест отказов;
- Навыками ведения рекламационной работы;
- Навыками решения задач ИАО с использованием теории массового обслуживания.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация технического обслуживания АЭС и ПНК

Основы организации ТОиР АЭС и ПНК

Введение. Цели, задачи, порядок прохождения дисциплины, связи со специальными и теоретическими дисциплинами. Практики. Система допуска авиационного персонала к техническому обслуживанию авиационной техники. Допуск к ТО ВС иностранного и отечественного производства.

Задачи и структура организации по техническому обслуживанию (ОТО). Структуры авиационных компаний в Российской федерации. Структуры ОТО и Р и задачи ее подразделений. Методика оценки качества структуры ОТОиР.

Управление техническим обслуживанием АЭС и ПНК. Задачи системы управления техническим обслуживанием АТ. Методы управления техническим обслуживанием АТ. Организация и содержание технического обслуживания ВС отечественного производства (ОВС).

Организация управления оперативными формами ТО.

Содержание, организация и технология выполнения оперативного ТО. Особенности технического обслуживания авиационной техники иностранного производства.

Организация и содержание работ при периодическом и особых видах ТО. Виды и формы периодического ТО. Методы выполнения периодического ТО: единовременный, поэтапные, системный, зонный, параллельный, последовательный, поточный. Содержание, организация и общая технология периодического ТО при стратегиях ТО по наработке (ТОН) и по состоянию (ТОС).

Доработки и рекламационная работа

Доработки авиационной техники. Назначение и классификация доработок авиационной техники. Бюллетени заводов-изготовителей АТ. Организация и технология процессов и контроля качества доработок.

Рекламационная работа в ОТО. Задачи рекламационной работы. Условия и адреса предъявления рекламаций. Технология претензионной работы. Рекламационные и технические акты.

Эксплуатационная и производственно-техническая документация

Эксплуатационная документация ИАС.

Назначение и классификация. Федеральные авиационные правила НПП.

Эксплуатационная документация ИАС. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники. НТЭРАТ ГА-93.

Эксплуатационная документация ИАС. Регламент технического обслуживания ВС: разработка, виды, структура, содержание. Пооперационные ведомости. Технологические карты к РТО.

Эксплуатационная документация ИАС. Пономерная документация бортовая и не бортовая. Назначение, структура, содержание.

Производственно-техническая документация.

Классификация. Карты-наряды, формы и содержание. Пооперационные ведомости. Учетные и отчетные документы.

Планирование и диспетчерское управление(

Планирование ТОиР ОТО. Задачи, виды и параметры планирования. Годовое, квартальное месячное и оперативное планирование работы ОТО и ее цехов.

Диспетчерское управление ТОиР. Задачи и структура диспетчерского управления в ОТО. Требования к уровню и оснащенности диспетчерского управления. Программное обеспечение диспетчерского управления.

Система контроля качества ТОиР

Система контроля качества ТОиР. Задачи и требования к системе контроля качества ТОиР. Структура системы управления качеством ТОиР в ОТО. Управление технологией контроля качества.

Система контроля качества ТОиР. Сертификация ОТО. Сертификация сфер деятельности, организации и управления производством, документационного и информационного обеспечения, производственной базы, штатного персонала, системы качества, материально-технического обеспечения.

ТОиР АЭС и ПНК

Техническое обслуживание АЭС

Аэродромные средства технического обслуживания АЭС и ПНК.

Состав и классификация. Средства обеспечения электроэнергией и кислородом.

Техническое обслуживание бортовых систем электроснабжения. Источники электроснабжения: состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем.

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.

Аккумуляторные батареи: состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем.

Техническое обслуживание электрических сетей. Электрические сети: состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем.

Техническое обслуживание электропривода, систем запуска и управления режимами работы авиадвигателей. Электропривод и системы запуска авиадвигателей: состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем.

Техническое обслуживание приборов контроля работы силовых установок ВС: состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание систем регулирования и контроля температуры газов и электрических систем управление ГТД. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание электроприборного оборудования топливных систем. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание систем противопожарного, противообледенительного и светотехнического оборудования. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем.

Техническое обслуживание кислородного оборудования. Кислородное оборудование: состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание ПНК

Техническое обслуживание аэрометрические приборов и систем. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное ТО, периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание гироскопических устройств и курсовых систем. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание навигационных вычислительных устройств и систем. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание радионавигационных систем. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО,

признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Техническое обслуживание систем автоматического управления полетом. Состав, характерные отказы и способы их устранения, оперативное и периодическое ТО, признаки отказов в полете и способы их локализации экипажем. Особенности эксплуатации в полете.

Ремонт АЭС и ПНК

Ремонт АЭС и ПНК на авиационных заводах. Назначение и классификация ремонта. Организация ремонта. Структура цеха ремонта АЭС и ПНК на АРЗ. Средства ремонта. Контроль качества ремонта. Технологии ремонта электрических машин, анероидно-мембранных и гироскопических приборов, электронных изделий.

4.4 Аннотации программ практик

.

Аннотация

Практика электромонтажная

Целью электромонтажной практики является изучение студентами основных операций технологического процесса обслуживания авиационного оборудования воздушных судов (ВС), практического освоения простых слесарных и электромонтажных операций при техническом обслуживании, и текущем ремонте электротехнических изделий на ВС.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплины **«Введение в профессию»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

- роль, значение и место бакалавра и инженера в структуре ИАС ГА;
- простейшие принципы работы функциональных систем и изделий летательного аппарата, авиадвигателя, электрического, приборного и пилотажно-навигационного оборудования воздушных судов (ВС);

уметь:

- пользоваться вузовской библиотекой;
- ориентироваться в сложном комплексе авиационной техники на борту летательного аппарата;
- использовать знания основ работы и устройства самолета в процессе изучения специальных дисциплин.

владеть:

- навыками пользования учебной и научно-технической литературой;

Учебная практика является предшествующей по отношению к дисциплинам **«Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Системы электроснабжения воздушных судов», «Электрифицированное оборудование воздушных судов», «Авиационные приборы», «Авиационные информационно-измерительные системы», «Системы автоматического**

управления полетом», «Пилотажно-навигационные комплексы» и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) Общекультурные компетенции (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7).

б) Профессиональные компетенции (ПК):

- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов ТОиР АЭС и ПНК, используя базовые профессиональные знания (ПК-1);
- способность к поддержанию и сохранению летной годности АЭС и ПНК (ПК-7);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные документы, регламентирующие жизнь и деятельность студентов; структуру МГТУ ГА;
- простейшие принципы работы функциональных систем и изделий летательного аппарата, авиадвигателя, электрического, приборного и пилотажно-навигационного оборудования воздушных судов (ВС);

Уметь:

- выполнять подготовительно-заключительные работы по техническому обслуживанию электрооборудования ВС;
- выполнять (под руководством техника) несложные работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей;
- производить внешний осмотр блоков, очистку их от пыли, грязи и снега;
- выполнять замену электрических ламп,
- выполнять монтаж и демонтаж блоков оборудования,
- выполнять стыковку и расстыковку штепсельных разъемов
- использовать знания основ работы и устройства самолета в процессе изучения специальных дисциплин.

Владеть:

- навыками по техническому обслуживанию электрооборудования ВС;
- навыками пользования учебной и научно-технической литературой.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

Слесарно-механическая подготовка

Организация рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с токарным, фрезерным, сверлильным оборудованием и видами выполняемых на них работ. Изучение слесарного, сверлильного инструмента и его применение.

Электромонтажные работы

Организация рабочего места при работе на ВС. Техника безопасности. Виды электромонтажных работ на ВС и СНО и технические требования. Маркировка электропроводов и жгутов, применяемых в авиационной технике. Разделка концов проводов с изоляцией. Заделка бандажей на электрожгутах. Бескислотная пайка при электромонтаже. Монтаж наконечников на провода и проводов к наконечникам на клеммных колодках электросистем ВС. Заделка проводов в самолетные ШР и РК. Разделка экранированных проводов. Изготовление перемычек металлизации для ВС. Изучение электроприборов и отработка навыков их применения (тестер, мегомметр, и др.). Конструкция и маркировка ШР. Замер сопротивления изоляции проводов и соединений. Отработка навыков крепления электрожгутов, электропроводов, приборов на ВС. Монтаж и демонтаж агрегатов, блоков, распределительных устройств и панелей на ВС.

Система электроснабжения переменным током

Подключение и контроль наземного источника питания. Осмотр сетей систем электроснабжения. Осмотр панелей и распределительных устройств. Осмотр источников питания переменным током. Демонтаж и монтаж источника питания переменным током.

Система электроснабжения постоянным током

Подключение и контроль наземного источника питания. Осмотр сетей системы электроснабжения. Осмотр панелей и распределительных устройств. Осмотр источников питания постоянным током. Демонтаж и монтаж источников питания постоянным током. Замер переходных сопротивлений, прозвонка электроцепей.

Система запуска двигателей

Осмотр и проверка состояния и надежности крепления блоков системы запуска. Монтаж, демонтаж блоков системы запуска. Проверка работоспособности системы запуска.

Топливная система (ТС) самолета

Осмотр и проверка надежности крепления блоков ТС. Монтаж, демонтаж блоков ВС. Проверка работоспособности ТС.

Система кондиционирования воздуха (СКВ)

Осмотр и проверка надежности крепления блоков СКВ. Монтаж и демонтаж блоков СКВ. Проверка работоспособности СКВ.

Противообледенительная система (ПОС)

Осмотр и проверка надежности крепления блоков ПОС. Монтаж и демонтаж блоков ПОС. Проверка работоспособности ПОС.

Гидросистема (ГС) и управление самолетом

Осмотр и проверка состояния электропроводки и надежности крепления агрегатов и датчиков гидросистемы и системы управления самолетом. Проверка работоспособности ГС и системы управления.

Светотехническое оборудование

Осмотр и проверка надежности крепления светотехнического оборудования. Замена электроламп в кабине и салонах самолета. Замена электроламп в фарах, АНО, маяках. Проверка работоспособности систем светотехнического оборудования.

Аннотация

Практика электромеханическая

Целью практики электромеханической является изучение студентами основных операций технологического процесса обслуживания воздушных судов (ВС), практического освоения простых операций при техническом обслуживании и текущем ремонте приборного оборудования на ВС.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Введение в профессию», «Электромонтажная практика»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

- роль, значение и место бакалавра и инженера в структуре ИАС ГА;
- простейшие принципы работы функциональных систем и изделий летательного аппарата, авиадвигателя, электрического, приборного и пилотажно-навигационного оборудования воздушных судов (ВС);

уметь:

- пользоваться вузовской библиотекой;
- ориентироваться в сложном комплексе авиационной техники на борту летательного аппарата;
- использовать знания основ работы и устройства самолета в процессе изучения специальных дисциплин.

владеть:

- навыками пользования учебной и научно-технической литературой;

Учебная практика является предшествующей по отношению к дисциплинам **«Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Системы электроснабжения воздушных судов», «Электрифицированное оборудование воздушных судов», «Авиационные приборы», «Авиационные информационно-измерительные системы», «Системы автоматического управления полетом», «Пилотажно-навигационные комплексы»** и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) Общекультурные компетенции (ОК):

- способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);

- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7).

б) Профессиональные компетенции (ПК):

- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов ТОиР АЭС и ПНК, используя базовые профессиональные знания (ПК-1);
- способность к поддержанию и сохранению летной годности АЭС и ПНК (ПК-7);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные документы, регламентирующие жизнь и деятельность студентов;
- структуру МГТУ ГА;
- простейшие принципы работы функциональных систем и изделий летательного аппарата, авиадвигателя, электрического, приборного и пилотажно-навигационного оборудования воздушных судов (ВС);

Уметь:

- выполнять подготовительно-заключительные работы по техническому обслуживанию приборного оборудования ВС;
- выполнять (под руководством техника) внешний осмотр приборов и несложные работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей;
- выполнять работы по снятию и постановке заглушек на трубопроводы и приемники давлений, монтаж и демонтаж блоков приборного оборудования.
- использовать знания основ работы и устройства самолета в процессе изучения специальных дисциплин.

Владеть:

- навыками по техническому обслуживанию приборного оборудования ВС;
- навыками пользования учебной и научно-технической литературой.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

Анероидно-мембранные приборы

Изучение состава анероидно-мембранных приборов. Осмотр и проверка надежности крепления блоков и приборов. Монтаж и демонтаж анероидно-мембранных приборов. Проверка работоспособности анероидно-мембранных приборов.

Приборы контроля работы двигателей (ПКРД)

Изучение состава приборов контроля работы двигателей. Осмотр и проверка надежности крепления блоков и приборов ПКРД. Монтаж и демонтаж блоков и приборов ПКРД, проверка работоспособности ПКРД.

Гироскопические приборы

Изучение состава гироскопических приборов. Осмотр и проверка надежности крепления. Монтаж и демонтаж. Проверка работоспособности.

Противопожарное оборудование (ППО)

Изучение состава противопожарного оборудования. Осмотр и проверка надежности крепления блоков ППО. Монтаж и демонтаж блоков ППО. Проверка работоспособности.

Пилотажно-навигационный комплекс (ПНК)

Изучение состава пилотажно-навигационного комплекса. Осмотр и проверка надежности крепления блоков и приборов ПНК. Монтаж и демонтаж блоков ПНК. Проверка работоспособности.

Кислородное оборудование (КО)

Изучение состава кислородного оборудования. Осмотр и проверка надежности крепления блоков и приборов КО. Монтаж и демонтаж блоков КО. Проверка работоспособности.

Бортовые средства контроля и регистрации полетных данных

Изучение состава бортовых средств контроля и регистрации полетных данных Осмотр и проверка надежности крепления блоков и приборов. Монтаж и демонтаж блоков. Проверка работоспособности.

АННОТАЦИЯ

Технологическая практика

Целью проведения технологической практики является изучение студентами технологии производства авиационных машин и приборного оборудования, а также всего цикла: проектирования, изготовления деталей, сборка узлов и окончательная сборка приборов. Ознакомление с методами испытаний приборов и систем: климатические испытания, виброиспытания, ударные, пылезащитные и влаготермостойкие. Предусматривается освоение и приобретение элементарных слесарно-электромонтажных операций и навыков работы с контрольно-поверочной аппаратурой.

Дисциплина **«Технологическая практика»** относится к учебным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки **162500 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин :**«Практика электромонтажная», «Практика электромеханическая», «Авиационные приборы»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

как осуществляется внешний осмотр блоков авиационного оборудования;

Простейшие принципы работы электро и приборного оборудования;

уметь:

выполнять стыковку и расстыковку штепсельных разъемов;

выполнять простейший монтаж и демонтаж блоков оборудования;

выполнять замену электрических ламп и различных предохранителей;

владеть:

навыками пользования учебной и производственно- технической

литературой, применяемой при техническом обслуживании;

навыками использования простых электроизмерительных приборов.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **«Технологическая практика»** направлен на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- Способность понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для сохранения и развития цивилизации (ОК-12).

профессиональных:

- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к поддержанию летной годности авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов к испытаниям и эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате изучения дисциплины **«Технологическая практика»** студент должен:

знать:

- основы технологического и метрологического обеспечения производственных процессов;
- методы и средства проведения всех видов испытаний, проводимых на предприятии;
- методы и средства сертификации и стандартизации авиационного оборудования;

уметь:

- правильно организовать рабочее место при проведении сборочных и регулировочных работ с авиационным оборудованием с учетом требований техники безопасности;
- использовать специальный инструмент: (логический пробник, индикатор логических состояний, функциональный пробник и т.д.), при работе
- с микросхемами;
- осуществлять монтаж и демонтаж блоков и систем авиационного оборудования;
- **владеть:**
- навыками изготовления отдельных элементарных деталей авиационного оборудования;
- навыками сборки, регулировки и юстировки узлов и блоков авиационного оборудования;
- методами и средствами наземного и бортового контроля авиационного оборудования в процессе испытаний и при техническом обслуживании.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение технологий изготовления отдельных деталей приборов.

Изучение процесса изготовления деталей. Организация рабочего места для изготовления деталей. Соблюдение техники безопасности при изготовлении деталей. Приобретение навыков при намотке потенциометров, катушек, трансформаторов и роторов авиационных электрических машин. Изучение процесса изготовления измерительных машин мембран и других чувствительных элементов. Изготовление микроэлектронной аппаратуры.

Изучение технологий сборки приборов и их узлов.

Изучение процессов сборки, ознакомление с инструкциями, регламентирующими процесс сборки, ознакомление с техникой безопасности в процессе сборки и организация рабочего места. Изучение и приобретение навыков отвёрточной технологии.

Изучение проверочных, контрольно-сдаточных установок и операций по контролю готовой продукции.

Изучение описаний контрольно-сдаточных установок. Изучение процессов контроля. Техника безопасности. Отработка навыков при работе с дополнительной контрольно-поверочной аппаратурой (тестер, вольтметр, осциллограф и др.). Изучить и уметь пользоваться ПМО, применяемом в контрольно-сдаточных установках. Изучение и приобретение навыков при работе с автоматизированными средствами контроля.

Изучение операций и отработка навыков при сборке, юстировке и регулировке отдельных узлов приборов.

Изучение операций сборки и регулировки; организация рабочего места. Техника безопасности. При организации рабочего места для работы с микросхемами, обращать внимание на защиту от воздействия статического электричества, недопущения электрических перегрузок, наличие принудительной вентиляции, обеспечение надежного заземления, наличие специальных пробников (логический пробник, индикатор логических состояний, функциональный пробник и т.д.) Приобретение навыков работы с вышеперечисленным инструментом.

Ознакомление с техническими характеристиками материалов, применяемых в приборостроении.

Ознакомиться и изучить по имеющейся на предприятии литературе основные технологические характеристики материалов, применяемых в узлах и приборах авиационного оборудования.

Изучение документации по стандартизации и унификации изделий.

Ознакомиться и изучить, имеющуюся на предприятии литературу по стандартизации и унификации изделий, а также ознакомиться с образцами элементов изделий и самих изделий, изготавливаемых на предприятии и являющихся унифицированными. Изучить методы и методики унификации, а также методы и методики оценки эффективности от унификации и стандартизации элементов и изделий.

АННОТАЦИЯ

Практика ремонтная

Ремонтная практика на авиаремонтных заводах ГА проводится с изучения технологических процессов ремонта и монтажа электроприборного оборудования и получения практических навыков в проведении ремонтных и монтажных работ.

Задачами ремонтной практики следует считать:

- ознакомление студентов со структурой и организацией производства на авиаремонтных заводах ГА (АРЗ);
- изучение технологии ремонта электроприборного оборудования на всех этапах производственного цикла;
- участие студентов в проведении ремонтных работ под руководством опытных специалистов предприятия;
- изучение вопросов обеспечения безопасности полетов на этапах ремонтных работ, действующей нормативной документации отрасли по этим вопросам;
- ознакомление студентов с нормативной документацией по стандартизации и унификации авиационного оборудования;
- изучение опыта предприятия, его цехов в решении экономических вопросов, научной организации труда, планирования производства.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Летательные аппараты и авиационные двигатели», «Системы электроснабжения воздушных судов», «Электрифицированное оборудование**

воздушных судов», «Авиационные приборы», «Авиационные информационно-измерительные системы», «Бортовые радиоэлектронные системы», «Системы автоматического управления полетом», «Пилотажно-навигационные комплексы», «Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем» и пилотажно-навигационных комплексов (тип ВС №1)», «Конкретная авиационная техника (тип ВС №1)» и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами.

Освоение **«Практики ремонтной»,** которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** проводится в 8-ом семестре, необходимо для проведения Эксплуатационной практики, Преддипломной практики, а также Дипломного проектирования. Она формирует соответствующие знания, умения и компетенции.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение **«Практики эксплуатационной»** направлено на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);

профессиональных:

- способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния авиационной техники (ПК-8);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов АЭС и ПНК к эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта АЭС и ПНК, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15).

В результате прохождения практики студент должен:

знать:

- Организационную структуру ремонтного предприятия и его место в структуре отрасли.
- Основные руководящие документы, регламентирующие деятельность ремонтного предприятия.
- Порядок приема на завод и сдачи готового изделия заказчику, а также перечень сопроводительных документов и порядок их оформления.
- Порядок выполнения доработок по изделиям АТ.

- Виды ремонта и их организация на конкретном ремонтном предприятии.
- Рекламационную деятельность ремонтного предприятия.

уметь:

- Производить монтаж и демонтаж изделий АО на ремонтируемом самолете.
- В соответствии с технологическими документами, выполнять работы связанные с доработкой, ремонтом и рекламацией конкретного изделия из состава АО.
- Выполнять работы связанные с входным и выходным контролем ремонтируемого изделия.
- Правильно заполнять сопроводительную документацию на ремонтируемое изделие.

владеть:

- навыками работы с инструментом, приспособлениями, встроенными средствами контроля, контрольно-поверочной аппаратурой.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общее ознакомление с предприятием

Назначение, структура и история АРЗ. Номенклатура изделий и экономика завода. Организация рабочего дня. Правила внутреннего распорядка. Дисциплина. Техника безопасности. Охрана окружающей среды.

Технология монтажно-демонтажных работ при ремонте изделий АО

Прием самолета на ремонт. Характерные неисправности авиационного оборудования. Определение объема ремонта. Технологическая документация на монтажно-демонтажные работы.

Технология разборки и сборки агрегатов АО

Методы дефектации узлов и деталей агрегатов авиационного оборудования. Характерные неисправности. Участие в практической работе по разборке и сборке агрегатов АО.

Технология ремонта агрегатов АО

Технологическая документация. Технология ремонта агрегатов электрического и приборного самолета. Средства ремонта на АРЗ. Конструкторский отдел АРЗ. Участие студентов в процессе ремонта агрегатов АО.

Методы и средства контроля качества ремонта

Задачи контроля и испытаний ремонтируемых изделий. Методы контроля и испытаний изделий АО. Программа испытаний. Оформление документации при входном и выходном контроле ремонтируемого изделия.

АННОТАЦИЯ

Практика эксплуатационная

Целью «***Практики эксплуатационной***» является овладение студентами реальными практическими навыками технической эксплуатации авиационной техники (авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов АЭС и ПНК), а также изучение особенностей их технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на примере конкретного воздушного судна.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Летательные аппараты и авиационные двигатели»**, **«Системы электроснабжения воздушных судов»**, **«Электрифицированное оборудование воздушных судов»**, **«Авиационные приборы»**, **«Авиационные информационно-измерительные системы»**, **«Бортовые радиоэлектронные системы»**, **«Системы автоматического управления полетом»**, **«Пилотажно-навигационные комплексы»**, **«Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем» и пилотажно-навигационных комплексов (тип ВС №1)»**, **«*Конкретная авиационная техника (тип ВС №1)*»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основы конструкции конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство систем электроснабжения конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство электрифицированного оборудования конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство авиационных приборов конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство авиационных информационно-измерительных систем конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство бортовых радиоэлектронных систем конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство систем автоматического управления полетом конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство пилотажно-навигационных комплексов конкретного типа воздушного судна;

правила и технологии ТОиР конкретной авиационной техники для конкретного типа воздушного судна.

уметь:

работать со структурными, функциональными и принципиальными электрическими схемами АЭС и ПНК конкретного типа воздушного судна;

проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в АЭС и ПНК конкретного типа воздушного судна;

владеть:

навыками работы с эксплуатационно-технической документацией конкретного типа воздушного судна.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение **«Практики эксплуатационной»** направлено на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы

обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- готовностью работать в команде, пользоваться документацией на английском языке (ПК-3);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта АЭС и ПНК, используя базовые профессиональные знания (ПК-7);
- способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния авиационной техники (ПК-8);
- способность управления информационным и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации АЭС и ПНК (ПК-9);
- способность организации работы малых коллективов исполнителей, подготовки и переподготовки авиаперсонала (ПК-10);
- способность к поддержанию летной годности АЭС и ПНК (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов АЭС и ПНК к эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта АЭС и ПНК, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате прохождения практики студент должен:

знать:

- назначение, состав, размещение на борту ВС, принцип действия, устройство и работу, эксплуатационную документацию, фидерные схемы и эксплуатационные особенности АЭС и ПНК конкретного типа ВС;

уметь:

- провести оперативное и периодическое техническое обслуживание АЭС и ПНК конкретного типа ВС;
- обнаруживать и устранять отказы и неисправности в АЭС и ПНК конкретного типа ВС;

владеть:

- навыками работы с инструментом, приспособлениями, встроенными средствами контроля, контрольно-поверочной аппаратурой.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ (ТИП ВС ИЛ-86)

Авиационные электросистемы

Аэродромные средства технического обслуживания ВС

Назначение, устройство и характеристики аэродромных стационарных и передвижных источников электроэнергии, источников гидравлической энергии, топливозаправщиков, автомобильных кислородных заправочных станций, средств запуска авиадвигателей.

Оперативное и периодическое ТО системы электроснабжения самолета 200 В. 400 Гц

Параметры, состав, электрическая сеть, размещение блоков (элементов) на борту, работа электрических схем регулирования .и защиты, правила включения и управления системой, аэродромное питание. Система электроснабжения от ВСУ. Состав, назначение и размещение блоков системы. Структурная схема системы. Принцип работы системы управления приводом генератора. Электрическая схема канала включения генератора в сеть. Параллельная работа генераторов. Распределение нагрузок между параллельно работающими генераторами. Схема электрической сети системы. Схема аэродромного питания переменного тока. Состав, размещение и включение системы электроснабжения от ВСУ.

Оперативное и периодическое ТО системы электроснабжения 115 В и 36 В 400 Гц

Параметры, состав, электрическая сеть. Размещение блоков (элементов) на борту, работа электрических схем регулирования и защиты, Правила включения и управления системой. Состав и работа электрической схемы электроснабжения трехфазным током 36В 400Гц. Система аварийного питания однофазным переменным током 115В 400Гц и 36В 400Гц. Система питания переменным трехфазным током 36В 400Гц от статического преобразователя.

Оперативное и периодическое ТО системы электроснабжения постоянного тока

Параметры, состав, электрическая сеть, размещение блоков (элементов) на борту, работа электрических схем регулирования и защиты, правила включения и управления системой. Состав и структура системы. Работа электрической схемы

системы. Схема выпрямительных устройств и ее работа. Работа схемы аппаратуры включения системы.

Оперативное и периодическое ТО приборов контроля работы авиадвигателей

Состав, принципы работы и схемы приборов КРД, размещение на самолете, контроль работоспособности, потребители информации. Типы, принципы работы и устройства измерителей температуры выходящих газов и частоты вращения. Типы, принципы работы и устройства измерителей температуры подшипников и вибраций авиадвигателя. Типы, принципы работы и устройства измерителя отношения давлений (для оценки величины тяги двигателя). Состав, размещение и принцип работы измерителей расхода топлива и запаса масла.

Оперативное и периодическое ТО топливной системы самолета

Назначение, состав, характеристики и размещение. Топливная система силовой установки. Работа принципиальной схемы измерения запаса и расхода топлива. Система заправки. Управление топливной системой. Техника безопасности и защита окружающей среды при работе с системой. Состав и размещение топливной системы самолета. Топливная система авиадвигателя. Состав и работа. Принципиальная электрическая схема системы заправки самолета топливом. Панель управления топливной системой: состав и назначение элементов управления и индикации. Схемы управления подкачивающими и перекачивающими насосами. Работа общей схемы подачи топлива к двигателям. Система слива топлива: состав, управление сливом и переливом топлива.

Оперативное и периодическое ТО противопожарного оборудования

Назначение, зоны защиты, состав и размещение элементов противопожарного оборудования. Работа принципиальных схем сигнализации о пожаре и дыме, схемы управления пожаротушением. Проверка работоспособности системы. Защита окружающей среды. Назначение и состав противопожарных систем. Система сигнализации о пожаре в отсеках самолета. Система сигнализации о дыме в отсеках самолета. Системы пожаротушения в гондолах двигателей и ВСУ. Система пожаротушения в двигателях. Система аварийного пожаротушения. Система нейтрального газа. Контроль работоспособности систем.

Оперативное и периодическое ТО системы запуска авиадвигателей и ВСУ

Состав, характеристики и размещение. Работа принципиальных схем запуска основной и вспомогательной силовых установок. Прядок запуска, контроль работоспособности систем. Техника безопасности и охрана окружающей среды. Структурная схема и состав системы запуска авиадвигателя. Схема подачи воздуха к турбостартеру. Работа электрической схемы запуска авиадвигателя. Запуск на земле, в полете, холодная прокрутка, консервация. Назначение и конструктивная схема ВСУ. Система запуска ВСУ. Состав и структура системы. Управление подачей топлива в ВСУ. Работа электрической схемы запуска ВСУ.

Оперативное и периодическое ТО системы управления режимами работы авиадвигателей

Назначение, состав и размещение. Принцип работы электрической и функциональной схем электронной системы управления двигателями (ЭСУД) и системы управления" реверсом тяги. Контроль работоспособности. Выполняемые задачи и состав электронной системы управления двигателем (ЭСУД). Функциональная схема ЭСУД. Структурная схема ЭСУД. Система управления прямой и обратной тягой двигателя. Состав и назначения блока концевых выключателей РУД.

Оперативное и периодическое ТО системы управления и сигнализации шасси

Структура системы. Электрогидравлическая и электрическая схемы системы уборки и выпуска шасси и их работа. Сигнализация положения шасси. Системы управления тормозами, передним колесом шасси. Охлаждение тормозов колес. Контроль работоспособности системы безопасность ТО. Состав системы. Электрическая схема управления выпуском, уборкой и сигнализацией шасси. Электрическая схема управления тормозной системой. Работа схемы управления поворотом носовой стойкой шасси. Система контроля температуры колес шасси.

Оперативное и периодическое ТО рулевого управления самолета и механизации крыла

Электрические и электрогидравлические системы управления рулевыми поверхностями самолета, закрылками, предкрылками, тормозными щитками, спойлерами. Размещение, проверка работоспособности систем и меры безопасности. Состав и размещение системы управления. Элементы управления, контроля и сигнализации механизации крыла. Функциональные схема управления элеронами и спойлерами, управления рулем направления, управления рулем высоты, стабилизатором, закрылками, предкрылками, спойлерами и тормозными щитками. Работа систем.

Оперативное и периодическое ТО противообледенительной системы

Назначение, состав, размещение. Электрические схемы систем противообледенения планера и двигателей. Работа схем. Контроль работоспособности. Назначение, состав и размещение систем. Электроимпульсная противообледенительная система планера. Электрическая схема противообледенительной системы двигателей. Электрическая схема обогрева приемников полного давления воздуха и датчиков углов атаки. Электрическая схема обогрева стекол и форточек фонаря кабины экипажа. Электрические схемы систем обнаружения и сигнализации обледенения.

Оперативное и периодическое ТО системы кондиционирования воздуха

Назначение, структура, состав и размещение. Система подачи воздуха в кабину и салоны самолета. Регулирование температуры воздуха. Регулирование давления воздуха и его влажности. Управление системами и контроль их состояния. Назначение и состав систем. Принципы управления системами отбора, регулирования температуры и расхода воздуха. Работа электрических схем системы отбора воздуха от компрессора двигателя. Работа электрических схем систем регулирования и контроля расхода воздуха. Состав и работа электрических схем систем регулирования температуры воздуха в воздушных магистралях и в отсеках самолета. Работа системы увлажнения воздуха в кабине

экипажа. Назначение, состав и функциональная схема системы автоматического регулирования давления воздуха (САРД) в гермокабине. Принцип работы выпускных клапанов САРД. Работа электрической схемы основной САРД. Принцип работы дублирующей САРД. Состав и принцип работы бортовой системы встроенного контроля системы кондиционирования воздуха.

Оперативное и периодическое ТО светотехнического оборудования

Назначение, состав, размещение, работа электрических схем. Контроль работоспособности. Особенности экологической защиты. Назначение, состав и размещение устройств наружного освещения и сигнализации. Работа электрических схем управления фарами и аэронавигационными огнями. Электрические схемы систем внутреннего освещения и их работа. Работа схемы сигнализации для пассажиров. Работа схем вызова бортпроводников.

Пилотажно-навигационные приборы, системы и комплексы

Оперативное и периодическое ТО пилотажно-навигационной системы, системы полного и статического давлений, анероидно-мембранных приборов.

Назначение ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Состав ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Назначение блоков ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы ПНС, АМСиП, СПСД, АМП. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО автомата углов атаки и сигнализации перегрузки, системы раннего предупреждения приближения близости земли.

Назначение АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Состав АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Назначение блоков АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы АУАСП, ССОС и СРП ПБЗ. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО системы воздушных сигналов, информационного комплекса высотно-скоростных параметров

Назначение СВС и ИКВСП. Состав СВС и ИКВСП. Назначение блоков СВС и ИКВСП. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы СВС и ИКВСП. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО приборов измерения пространственного положения самолета, авиагоризонтов, курсовертикалей, курсовых систем.

Назначение ПИППС, АГ, ИКВ, БСКВ. Состав ПИППС, АГ, ИКВ, БСКВ. Назначение блоков. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы ПИППС, АГ, ИКВ, БСКВ. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО навигационного вычислителя, базового навигационного комплекса

Назначение НВ и НК. Состав НВ и БНК. Назначение блоков НВ и БНК. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы НВ и БНК. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное ТО радионавигационного, радиолокационного и радиосвязного оборудования и радиоаппаратуры активного ответа

Назначение РНО, РЛО и РАО. Состав РНО, РЛО и РАО. Назначение блоков РНО, РЛО и РАО. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы РНО, РЛО и РАО. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО системы автоматического управления полетом, автопилота

Назначение САУ и АП. Состав САУ и АП. Назначение блоков АП. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы САУ и АП. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО системы траекторного управления, автомата тяги, автомата перестановки стабилизатора

Назначение СТУ, АТ и АПС. Состав СТУ, АТ и АПС. Назначение блоков СТУ, АТ и АПС. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы СТУ, АТ и АПС. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО автоматической системы улучшения устойчивости и управляемости, системы триммирования

Назначение АСУУ и СТ. Состав АСУУ и СТ. Назначение блоков АСУУ и СТ. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы АСУУ и СТ. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

Оперативное и периодическое ТО бортовых систем регистрации полетных данных, магнитной системы регистрации параметров, системы аварийной сигнализации

Назначение БСРП, МСРП, ТС и САС. Состав БСРП, МСРП, ТС и САС. Назначение блоков МСРП, ТС и САС. Размещение на самолете. Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы МСРП, ТС и САС. Принцип действия и устройство. Проверка функционирования, работоспособности, исправности. Содержание регламентных работ.

АННОТАЦИЯ

Практика преддипломная

Целью «***Практики преддипломной***» является овладение студентами реальными практическими навыками технической эксплуатации авиационной техники (авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов АЭС и ПНК), а также изучение особенностей их технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на примере конкретного воздушного судна.

Для успешного проведения практики студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплин **«Летательные аппараты и авиационные двигатели»**, **«Системы электроснабжения воздушных судов»**, **«Электрифицированное оборудование воздушных судов»**, **«Авиационные приборы»**, **«Авиационные информационно-измерительные системы»**, **«Бортовые радиоэлектронные системы»**, **«Системы автоматического управления полетом»**, **«Пилотажно-навигационные комплексы»**, **«Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (тип ВС №1)»**, **«Конкретная авиационная техника (тип ВС №1)»**, **«Практика эксплуатационная (тип ВС №1)»** и предполагает наличие знаний, умений и компетенций, предусмотренных этими дисциплинами, в частности:

знать:

основы конструкции конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство систем электроснабжения конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство электрифицированного оборудования конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство авиационных приборов конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство авиационных информационно-измерительных систем конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство бортовых радиоэлектронных систем конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство систем автоматического управления полетом конкретного типа воздушного судна;

принцип действия и устройство пилотажно-навигационных комплексов конкретного типа воздушного судна;

правила и технологии ТОиР конкретной авиационной техники для конкретного типа воздушного судна.

уметь:

работать со структурными, функциональными и принципиальными электрическими схемами АЭС и ПНК конкретного типа воздушного судна;

проводить анализ причин, внешних проявлений и последствий отказов и неисправностей в АЭС и ПНК конкретного типа воздушного судна;

провести оперативное и периодическое техническое обслуживание АЭС и ПНК конкретного типа ВС;

обнаруживать и устранять отказы и неисправности в АЭС и ПНК конкретного типа ВС;

владеть:

навыками работы с эксплуатационно-технической документацией конкретного типа воздушного судна.

Освоение **«Практики преддипломной»,** которая по учебному плану бакалавриата направления подготовки **162500 –Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов** проводится в 9-ом семестре, необходимо для проведения Дипломного проектирования. Она формирует соответствующие знания, умения и компетенции.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение **«Практики преддипломной»** направлено на формирование у студентов компетенций:

общекультурных:

- способность в условиях современного развития науки и авиационной техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-8);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-10);

профессиональных:

- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- готовностью работать в команде, пользоваться документацией на английском языке (ПК-3);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта АЭС и ПНК, используя базовые профессиональные знания (ПК-7);
- способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния авиационной техники (ПК-8);
- способность управления информационным и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации АЭС и ПНК (ПК-9);

- способность организации работы малых коллективов исполнителей, подготовки и переподготовки авиаперсонала (ПК-10);
- способность к поддержанию летной годности АЭС и ПНК (ПК-13);
- способность к участию в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов АЭС и ПНК к эффективному использованию по назначению (ПК-14);
- способность решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта АЭС и ПНК, а также процессов сертификации авиационных электросистем, пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала (ПК-15);
- способность применять средства наземного обслуживания авиационной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, средств механизации и автоматизации производственных процессов, средств вычислительной техники (ПК-22).

В результате прохождения практики студент должен:

знать:

- организационно-штатную структуру эксплуатационного предприятия;
- процедуры выполнения работ по ТОиР и процедуры авиакомпаний и организаций ТОиР;
- роль и место инженерно-технического персонала в процедурах авиакомпаний и организаций ТОиР.

уметь:

- анализировать основные технические и технологические проблемы, возникающие в эксплуатационном предприятии;
- представлять конкретные предложения по решению таких проблем с технической и технологической проработкой конкретных вопросов, сформулированных научным руководителем практики;
- намечать пути реализаций конкретных предложений для решения конкретных проблем.

владеть:

- навыками выполнения оперативных и периодических форм регламента;
- навыками поиска и устранения отказов и неисправностей в АЭС и ПНК;
- заполнения и ведения основной эксплуатационно-технической документации.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Эксплуатационное предприятие (АТБ). Организация ТО и Р.

Организация ТОиР воздушных судов и авиационного оборудования. Организационно-штатная структура эксплуатационного предприятия. Процедуры авиакомпаний и эксплуатационных предприятий по организации летно-эксплуатационной и эксплуатационной деятельности. Роль и место инженерно-технического персонала в процедурах авиакомпаний и эксплуатационных предприятий.

Совершенствование АЭС и ПНК и процессов его технической эксплуатации

Технические, технологические и организационные проблемы эксплуатационных предприятий. Современное состояния развития АЭС и ПНК и основные проблемы его совершенствования. Проблемы технической эксплуатации АЭС и ПНК и пути ее совершенствования.

Сбор материалов по конкретной технической или технологической проблеме в области технической эксплуатации АЭС и ПНК

Выбор темы дипломного проектирования и обоснование ее актуальности. Методика сбора материалов для выполнения дипломного проектирования. Методика выполнения дипломного проектирования. Методика оформления результатов дипломного проектирования. Изучение возможностей внедрения результатов дипломного проектирования.

5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП ВПО

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа обучающихся должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

При этом должна быть обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем для 25 процентов обучающихся.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние пять лет), из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и

международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Высшее учебное заведение, реализующее ООП бакалавриата, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории высшего учебного заведения, которые должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы в соответствии с профилем подготовки.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. На 100 студентов дневного отделения должно быть не менее 10 компьютеров, подключенных к сетям типа Интернет.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40 процентов аудиторных занятий.

6 ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ

В университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. У студентов есть возможность принимать участие в студенческом самоуправлении, в работе студенческого профкома,

заниматься художественной самодеятельностью (в театральной, вокальных и танцевальных студиях). Студенты активно привлекаются к участию в праздничных мероприятиях, посвященных государственным праздникам, а так же к проведению традиционных в МГТУ ГА торжеств –«День первокурсника», «День знаний», «День открытых дверей», «День истории авиации» с посещением музея авиации в Монино и др.

В Университете регулярно поводятся встречи с ветеранами Великой отечественной войны, выдающимися деятелями гражданской авиации, представителями Росавиации, руководителями ведущих авиакомпаний. На младших курсах (1-2) со студентами проводят работу наставники групп из числа опытных преподавателей.

Студентам предоставляется возможность посещать крупные отраслевые выставки («Транспортная неделя» и др.), участвовать в студенческих и отраслевых мероприятиях и конкурсах.

В Университете имеется возможность заниматься спором, участвовать в университетских, региональных и отраслевых соревнованиях по футболу, баскетболу, волейболу, легкой атлетике, настольному теннису, лыжам и др.

7 НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ООП ВП

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки - 162500 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП ВПО осуществляется в соответствии с Типовым положением о вузе, а также действующими нормативными документами университета.

7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки - 162500 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы со- ответствующие фонды оценочных средств, которые включают контрольные вопросы, типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику рефератов, курсовых работ и проектов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

7.2 Итоговая государственная аттестация выпускников

Итоговая государственная аттестация включает итоговый государственный

экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Разработчики:

МГТУ ГА	зав. кафедрой ТЭ АЭСиПНК, д.т.н.	С.В. Кузнецов
МГТУ ГА	профессор кафедры ТЭ АЭСиПНК, д.т.н.	В.Г Воробьев
МГТУ ГА	профессор кафедры ТЭ АЭСиПНК, к.т.н.	В.Д. Константинов

Программа одобрена на заседании методического совета по направлению 162500 -Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

от « ____ »_____20 г. Протокол № _____

Председатель методического совета д.т.н., проф. С.В. Кузнецов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по УМР и К	Н.Я. Бамбаева
Декан ФАСК	А.В. Прохоров
Начальник УМУ	А.С. Борзова