ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.41 Основы теории технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов**

(шифр и название дисциплины)

Направление подготовки	25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов		
Кафедра			
Курс обучения	3, 4		
Форма обучения	заочная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	72	*часа*	2 *з.е.*
Семестр	6, 7		
Объём аудиторной нагрузки	10	*часов*	
Лекции	6	*часов*	
Практические занятия	4	*часа*	
Лабораторные работы			
Курсовая работа			
Контрольная работа	7	*семестр*	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	7	*семестр*	
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	62	*часа*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины. 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).

Задачи изучения дисциплины. Приобретение общепрофессиональных компетенций, направленных на *эксплуатационно-технологическую* и о*рганизационно-управленческую* профессиональную деятельность, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

универсальные:
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Результаты обучения:
знать:
УК-1.1.2 - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
уметь:
УК-1.2.2 - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

общепрофессиональные:

ОПК-1 - Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов

ИД-1$_{\text{ОПК-1}}$ применять основные законы, положения и методы высшей математики для формализации прикладных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Результаты обучения:
знать:
ОПК-1.1.12 - содержание понятия «техническая эксплуатация» и ее назначение;
ОПК-1.1.13 - структуру процесса технической эксплуатации (ПТЭ) АЭСиПНК и характеристики отдельных состояний процесса;

уметь:
ОПК-1.2.9 - привлекать для формализации процесса технической эксплуатации АЭСиПНК соответствующий физико-математический аппарат;
ОПК-1.2.10 - составлять граф состояний и переходов процесса технической эксплуатации АЭСиПНК;

владеть:
ОПК-1.3.8- методикой оценки характеристик отдельных состояний процесса технической эксплуатации АЭСиПНК;

ОПК-3 - Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования

ИД-5$_{опк-3}$ определять нормативные значения обобщенных показателей эксплуатационной технологичности АЭСиПНК;

Результаты обучения:
знать:
ОПК-3.1.20 - эксплуатационно-технические характеристики (ЭТХ) ЛА и АЭС и ПНК;
ОПК-3.1.21 - организацию и виды контроля технического состояния АЭСиПНК;
ОПК-3.1.22- понятие программы ТО и Р, ее структура и механизм формирования;

уметь:
ОПК-3.2.12 - оценивать обобщенные показатели эксплуатационной технологичности АЭСиПНК;
ОПК-3.2.13 - разрабатывать мероприятия по совершенствованию программы ТОиР ЛА;

владеть:

ОПК-3.3.8 - навыками определения нормативных значений обобщенных показателей эксплуатационной технологичности АЭСиПНК;

ИД-6$_{ОПК-3}$ выбирать рациональные методы технической эксплуатации и стратегии технического обслуживания АЭСиПНК.

Результаты обучения:
знать:
ОПК-3.1.23 - классификацию методов ТЭ и стратегий ТО и условия их применения;
ОПК-3.1.24 - взаимосвязь методов ТЭ и стратегий ТОиР АЭСиПНК;

уметь:
ОПК-3.2.14 - оценивать оптимальную периодичность ТО изделий ФС ВС различными методами;
ОПК-3.2.15 - осуществлять группировку работ по техническому обслуживанию изделий ФС ЛА в формы регламента;

владеть:
ОПК-3.3.9 - навыками в выборе рациональных стратегий технического обслуживания изделий ФС самолета;

ИД-10$_{ОПК-3}$ составлять и вести техническую документацию и установленную отчетность по утвержденным формам, в том числе с учетом ресурсного и технического состояния АЭСиПНК

Результаты обучения:
знать:
ОПК-3.1.39 - состав и содержание технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, порядок составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам;
ОПК-3.1.40 - порядок учета ресурсного и технического состояния АЭСиПНК;

уметь:
ОПК-3.2.30 - составлять и вести техническую документацию и установленную отчетность по утвержденным формам,
ОПК-3.2.31 - проводить учет ресурсного и технического состояния АЭСиПНК

владеть:

ОПК-3.3.13 - навыками составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам;
ОПК-3.3.14 - навыками учета ресурсного и технического состояния АЭСиПНК.

ИД-11$_{\text{опк-3}}$ - разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе ТЭ АЭС и ПНК

Результаты обучения:
знать:
ОПК-3.1.41 - содержание и порядок разработки планов, программ, методики проведения работ в процессе ТЭ АЭС и ПНК,
ОПК-3.1.42 - назначение и структуру организаций по техническому обслуживанию авиационной техники;
ОПК-3.1.43 - процессы в системах технической эксплуатации и ремонта (ТОиР) авиационной техники и характеристики их эффективности;
ОПК-3.1.44 - сущность понятия технической эксплуатации АЭС и ПНК как объекта управления и регулирования;
ОПК-3.1.45 - основные задачи инженерно-авиационной службы ГА по учету наличия и состояния АЭС и ПНК и материальных средств, учету их перемещения и расходования, учету наличия и контроля за уровнем обученности авиационного персонала, по подготовке подразделений ИАС к сертификации и другие функции и задачи;

уметь:
ОПК-3.2.32 - разрабатывать планы, программы в процессе ТЭ АЭС и ПНК,
ОПК-3.2.33 - использовать и разрабатывать методики проведения работ в процессе ТЭ АЭС и ПНК.
ОПК-3.2.34 - анализировать качество технического обслуживания авиационной техники в эксплуатационном предприятии
ОПК-3.2.35 - разрабатывать программы, планы и технологии процессов ТОиР;
ОПК-3.2.36 - анализировать выполнение основных задач инженерно-авиационной службы ГА для проведения исследований по снижению потерь материальных ресурсов, труда и времени в процессе технической эксплуатации АЭС и ПНК;

владеть:
ОПК-3.3.15 - навыками использования и разработки планов, программ и методик проведения работ в процессе ТЭ АЭС и ПНК;
ОПК-3.3.16 - навыками расчета характеристик эффективности ТОиР.
ОПК-3.3.17 - навыками моделирования процесса ТЭ АЭС и ПНК с целью сокращения простоев ВС на стадиях обслуживания и ремонта.

ИД-12$_{ОПК-3}$ - проводить структуризацию проблемы обеспечения эффективности процессов технической эксплуатации ЛА.

Результаты обучения:
знать:
ОПК-3.1.46 - структуру парка и годового фонда времени ЛА;
ОПК-3.1.47 - факторы, влияющие на техническую регулярность полетов в части АЭСиПНК и направления работ по ее повышению;

уметь:
ОПК-3.2.37- анализировать ситуации, в которых происходит поиск и устранение отказов АЭСиПНК;

ИД-13$_{ОПК-3}$ анализировать применяемые методы обеспечения эффективности процессов технической эксплуатации АЭСиПНК.

Результаты обучения:
знать:
ОПК-3.1.48 - факторы и показатели эффективности ПТЭ АЭС и ПНК;
ОПК-3.1.49- показатели исправности АЭСиПНК, их нормативные значения;

уметь:
ОПК-3.2.38 - вычислять показатели эффективности ПТЭ АЭСиПНК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ***Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК*** относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам:

Б1.ОД.10 Высшая математика;
Б1.ОД.31 Основы технической диагностики;
Б1.ОД.39 Метрология, стандартизация и сертификация;
Б1.ОД.40 Основы теории надежности
в частности:
знать:

- основные понятия, законы и методы высшей математики, их теоретические основания и практическое применение в профессиональной деятельности;
- основные свойства и показатели надежности;
- количественные характеристики надежности восстанавливаемых изделий;
- количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий;

и т.д.

уметь:

- применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач;
- оценивать показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости;
- формировать планы испытаний и эксплуатационных наблюдений;

и т.д.

владеть:

- навыками сбора и обработки информации по надежности и анализа причин отказов и повреждений авиационной техники;
- навыками оценки показателей надежности по данным эксплуатационных наблюдений;

и т.д.

Дисциплина ***Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК*** направлена на обеспечение следующих дисциплин:

Б1.ВД.М.1.4 – Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и авионики самолетов;

Б1.ВД.М.2.4 - Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и авионики вертолетов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72 часа**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	Раздел 1. Организация процессов технической эксплуатации авиационной техники.	6-7	**2**	**2**	-	16	
2.	Тема.1.1. Основы ТЭ		2	2	-	8	Защита ПЗ №1
3.	Тема.1.2. Инженерно-авиационная служба				-	8	
4.	Раздел 2. Оценка и расчет показателей эффективности ТОиР АЭС и ПНК.	6-7	**2**	**2**	-	16	
5.	Тема.2.1. Эффективность ТОиР		2	2		8	Защита ПЗ №2
6.	Тема.2.2. Исправность и готовность изделий АТ					8	
7.	Раздел 3. Планирование ТОиР авиационной техники.	6-7	**2**		-	12	
8.	Тема.3.1. Методы ТЭ и стратегии ТО		2		-	6	
9.	Тема.3.2. Сертификация ТОиР				-	6	
10	Контрольная работа					18	Защита КР
11	**Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет**	7					
12	**ИТОГО**		**6**	**4**	**-**	**62**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций																								
Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Кол. Час*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*																						
		УК-1.1.2	УК-1.2.2	ОПК-1.1.12	ОПК-1.1.13	ОПК-1.2.9	ОПК-1.2.10	ОПК-1.3.8	ОПК-3.1.20	ОПК-3.1.21	ОПК-3.1.22	ОПК-3.2.12	ОПК-3.2.13	ОПК-3.3.8	ОПК-3.1.23	ОПК-3.1.24	ОПК-3.2.14	ОПК-3.2.15	ОПК-3.3.9	ОПК-3.1.39	ОПК-3.1.40	ОПК-3.2.30	ОПК-3.2.31	Всего компетенций
Раздел 1. Организация процессов технической эксплуатации авиационной техники.	20	+	+	+	+	+	+	+																2
Тема.1.1. Основы ТЭ	12	+	+	+	+	+	+	+																2
Тема.1.2. Инженерно-авиационная служба	8	+	+	+	+	+	+	+																2
Раздел 2. Оценка и расчет показателей эффективности ТОиР АЭС и ПНК.	20								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
Тема.2.1. Эффективность ТОиР	12								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
Тема.2.2. Исправность и готовность изделий АТ	8								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
Раздел 3. Планирование ТОиР авиационной техники.	14																							1
Тема.3.1. Методы ТЭ и стратегии ТО	8																							
Тема.3.2. Сертификация ТОиР	6																							
Контрольная работа	18																							
Итого	72																							

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций																								
Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Кол. Час*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*																						
		ОПК-3.3.13	ОПК-3.3.14	ОПК-3.1.41	ОПК-3.1.42	ОПК-3.1.43	ОПК-3.1.44	ОПК-3.1.45	ОПК-3.2.32	ОПК-3.2.33	ОПК-3.2.34	ОПК-3.2.35	ОПК-3.2.36	ОПК-3.3.15	ОПК-3.3.16	ОПК-3.3.17	ОПК-3.1.46	ОПК-3.1.47	ОПК-3.2.37	ОПК-3.1.48	ОПК-3.1.49	ОПК-3.2.38	Всего компетенций
Раздел 1. Организация процессов технической эксплуатации авиационной техники.	20																							1
Тема.1.1. Основы ТЭ	12																							1
Тема.1.2. Инженерно-авиационная служба	8																							1
Раздел 2. Оценка и расчет показателей эффективности ТОиР АЭС и ПНК.	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								1
Тема.2.1. Эффективность ТОиР	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								1
Тема.2.2. Исправность и готовность изделий АТ	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								1
Раздел 3. Планирование ТОиР авиационной техники.	14																+	+	+	+	+	+		1
Тема.3.1. Методы ТЭ и стратегии ТО	8																+	+	+	+	+	+		1
Тема.3.2. Сертификация ТОиР	6																+	+	+	+	+	+		1
Контрольная работа	18																+	+	+	+	+	+		1
Итого	72																							3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ (20 Ч).

Лекция 1 (2 ч).

Тема 1.1. Основы ТЭ

Введение. Цели и задачи дисциплины. Гражданская авиация – звено единой транспортной системы. Объекты эксплуатации инженера по авиационному оборудованию. Задачи и научная база изучаемой дисциплины. Основные термины и определения технической эксплуатации авиационной техники (АТ). Общая структура системы эксплуатации АТ.

Техническая эксплуатация – объект науки. Определение науки, структура и основные направления развития научных работ в области авиации. Связи "технической эксплуатации" с наукой. Составляющие теоретической базы эксплуатационной науки. Направления научных исследований в области технической эксплуатации. Направления и задачи развития науки и практики эксплуатации АТ. Классификация бортового авиационного оборудования как комплекса эргатических систем. Свойства оператора в эргатическом комплексе авиационного оборудования.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (4ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка к сдаче дифференцированного зачета.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Практическое занятие 1 (2 ч).

Предмет и задачи управления техническим состоянием авиационной техники.

Гражданская авиация – авиационная транспортная система. Предмет и задачи управления процессами технической эксплуатации и ремонта (ТОиР ПТЭ) АТ. Определение производственного и технологического процессов. Структурная схема технологических процессов эксплуатации АТ. Общие принципы управления ПТЭ АТ. Цели управления процессами ТОиР.

Факторы, влияющие на техническое состояние АТ.

Влияние на техническое состояние АТ факторов: температуры, влажности, атмосферных давления и загрязнения, электромагнитных излучений, радиации, механических нагрузок, биологической среды, субъективных факторов. Меры конструктивного и эксплуатационного характера для уменьшения (исключения) их отрицательного влияния. Характеристики случайного времени состояний процесса эксплуатации авиационной техники.

Классификация, ресурсы и сроки службы летательных аппаратов ГА

Сохранение летной годности АТ и факторы ее определяющие. Классификация летательных аппаратов ГА по массе и по дальности полета. Ресурсы и сроки службы АТ. Определения исправного и готового к полету ЛА.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (4ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка к сдаче дифференцированного зачета.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (8ч).

Тема 1.2. Инженерно-авиационная служба

Организационная структура инженерно-авиационной службы (ИАС).

Назначение и задачи ИАС ГА. Классификация, структура и задачи организации по техническому обслуживанию и ремонту (ОТОиР). Главные задачи ИАС. Организационная структура ИАС ГА - историческая справка. Современное структура ИАС ГА Российской Федерации. Структуры ИАС иностранных государств. Назначение и задачи организации по техническому обслуживанию и ремонту АТ (ОТО или ОТОиР). Структура ОТОиР и задачи ее подразделений.

Система эксплуатационной документации ИАС. Роль, назначение и классификация документации ИАС. Руководящая, учетно-отчетная и производственная документация – назначение, состав и общее содержание. Федеральные авиационные правила ФАП-145, ФАП- 66, ФАП-143. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники ГА (НТЭРАТ ГА – 93). Гармонизация с международной документацией.

Виды и формы технического обслуживания авиационной техники. Виды ТО: оперативные, периодические, особые. Формы видов ТО. Схема формирования оперативных форм ТО. Общее содержание задач в каждом виде и каждой форме технического обслуживания АТ. Состояния процесса эксплуатации ВС. Граф состояний.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-2, УМЛ1].

РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНКА И РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОиР АЭС и ПНК (20 Ч)

Лекция 2 (2 ч).

Тема 2.1. Эффективность ТОиР

Характеристики (показатели) эффективности ТОиР АТ. Значение и необходимость оценок характеристик эффективности процессов ТОиР в деятельности авиационных предприятий. Характеристики эффективности: единичные (частные), обобщенные, абсолютные, относительные, удельные затраты на ТОиР. Фонд календарного времени эксплуатации воздушных судов.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (4ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка к сдаче дифференцированного зачета.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Практическое занятие 2 (2 ч).

Математическая (матричная) модель процессов эксплуатации авиационной техники.

Физическая модель процесса эксплуатации АТ – исходная для получения математической модели. Источник данных для получения вероятностей переходов состояний процесса эксплуатации ВС. Матрица переходных вероятностей и ее характеристики. Определение характеристик процесса технической эксплуатации ВС преобразованием матрицы переходных вероятностей.

Контроль уровня надежности АТ в процессе ее эксплуатации.

Определение понятия "уровень надежности" АТ. Источники информации для оценки уровня надежности изделий. Соотношения для статистических оценок уровня надежности изделий. Принципы выбора минимального допустимого уровня надежности изделий.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (4ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка к сдаче дифференцированного зачета.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (8ч).

Тема 2.2. Исправность и готовность изделий АТ

Коэффициенты исправности и готовности. Методика их расчета. Сущность и определения коэффициентов. Получение соотношения для коэффициента исправности (с учетом надежности изделия). Вывод и анализ формул для коэффициента готовности ВС (изделия АТ).

Оценка периодичности регламентных работ.

Обоснование необходимости регламентных работ на авиационной технике. Разделение авиатехники на группы по периодичности регламентных работ. Получение и анализ соотношения для оптимальной периодичности регламентных работ. Эксплуатационная технологичность АТ. Основные определения эксплуатационной технологичности изделий АТ. Конструктивно-технологические свойства изделий АТ. Показатели эксплуатационной технологичности бортовых изделий и систем ВС. Обеспечение эксплуатационной технологичности АТ в процессе ее разработки и производства.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

РАЗДЕЛ 3. ПЛАНИРОВАНИЕ ТОиР АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ (14 Ч)

Лекция 3 (2 ч).

Тема 3.1. Методы ТЭ и стратегии ТО

Методы эксплуатации и стратегии технического обслуживания авиационной техники. Определение метода ТЭ. Виды предельных состояний изделий АТ и, соответственно, методы их эксплуатации. Определения методов эксплуатации: по ресурсу. по состоянию, по уровню надежности, по предельному состоянию, до отказа, до экономической целесообразности. Определение стратегии ТОиР.

Стратегии ТОиР по наработке и по состоянию. Сочетание методов эксплуатации и стратегий ТОиР. Структурные схемы управления техническим состоянием изделий при разных стратегиях ТОиР. Особенности использования метода эксплуатации по ресурсу. Методика назначения метода эксплуатации и стратегии ТОиР.

Оптимизация сил и средств ИАС методами теории массового обслуживания (ТМО) при планировании ТОиР.

Задачи ИАС, решаемые методами теории массового обслуживания. Получение соотношений для характеристик системы технического обслуживания АТ - случай ограниченного парка воздушных судов в ОТО. Представление и пояснение соотношений для характеристик системы технического обслуживания АТ - случай неограниченного парка воздушных судов в ОТО.

Программы технического обслуживания и ремонта АТ. Информационное обеспечение процессов ТО. Назначение и порядок разработки программы технического обслуживания и ремонта АТ. Разработчики программ ТОиР изделий АТ. Основные требования к программе. Содержание программы ТОиР АТ.

Необходимость и задачи информационного обеспечения процессов технической эксплуатации АТ. Использование компьютерных технологий в информационном обеспечении ТЭ. Информационно-управляющая система ИАС (ИУС ИАС) (ГОСТ Р 50596-93). Структура потоков эксплуатационной информации и соответствующих решений. Структура и частные задачи ИУС ИАС.

Самостоятельная работа студента (6ч). Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка к сдаче дифференцированного зачета.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (6ч).

Тема.3.2. Сертификация ТОиР

Система сертификации на воздушном транспорте. Назначение и задачи системы сертификации. Структура системы сертификации. Сертификация организаций по техническому обслуживанию авиационной техники. Сертификация персонала инженерно-авиационной службы ГА. Допуск личного состава ИАС к техническому обслуживанию авиационной техники.

Структура и направление деятельности системы управления эффективностью процесса технической эксплуатации АТ.

Структура и этапы работы системы управления эффективностью ТЭ – составная часть системы управления производством. Структурная схема системы и содержание работ по управлению эффективностью. Влияние основных характеристик системы ТОиР на ее экономическую эффективность, основные соотношения. Методы повышения эффективности ТОиР. Оценка периодичности регламентных работ. Показатели эксплуатационной технологичности АТ. Назначение (выбор) оптимальных стратегий и методов технической эксплуатации бортовых изделий. Расчет характеристик АТБ как системы массового обслуживания.

Проработка теоретического материала лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка к сдаче дифференцированного зачета.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

Самостоятельная работа студента (18 ч).

Контрольная работа. Основы теории ТЭ АЭС и ПНК.

Подготовка ответов на вопросы КР.

Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

5.ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине ***Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК*** способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала и материалов практических занятий;
- подготовка к дифференцированному зачету.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ***Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК*** представлено учебником, учебно-методическими пособиями: Литература: [осн. 1,2, доп.1-3].

6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания

Защита ПЗ №1. Предмет и задачи управления техническим состоянием авиационной техники.	1. Определение понятий «Эксплуатация АТ», «Техническая эксплуатация АТ», «Техническое обслуживание АТ», «Текущий ремонт АТ» 2. Понятие «Эксплуатация ВС» в широком смысле 3. Виды ресурсов и сроков службы АТ ГА 4. Назначение, задачи и функции ИАС ГА 5. Факторы, формирующие летную годность ЛА	«Зачтено» ставится студенту при защите ПЗ, если он: - устно отвечает в основном правильно на один тестовый вопрос, отвечает на часть дополнительных вопросов; «Не зачтено» ставится студенту при защите ПЗ, если он: - устно не отвечает на один тестовый вопрос и не отвечает на дополнительные вопросы.
Защита ПЗ №2. Оценка периодичности регламентных работ.	1. Обоснование необходимости регламентных работ на авиационной технике. 2. Разделение авиатехники на группы по периодичности регламентных работ. 3. Получение и анализ соотношения для оптимальной периодичности регламентных работ. 4. Эксплуатационная технологичность АТ. 5. Основные определения эксплуатационной технологичности изделий АТ.	«Зачтено» ставится студенту при защите ПЗ, если он: - устно отвечает в основном правильно на один тестовый вопрос, отвечает на часть дополнительных вопросов; «Не зачтено» ставится студенту при защите ПЗ, если он: - устно не отвечает на один тестовый вопрос и не отвечает на дополнительные вопросы.
Защита контрольной работы.	1. Обоснование необходимости регламентных работ на авиационной технике. 2. Разделение авиатехники на группы по периодичности регламентных работ. 3. Получение и анализ соотношения для оптимальной периодичности регламентных работ. 4. Эксплуатационная технологичность АТ. 5. Основные определения эксплуатационной технологичности изделий АТ. 6. Структура и этапы работы системы управления эффективностью ТЭ – составная часть системы управления производством.	«Защищено» ставится студенту при выполнении КР, если он: - владеет теоретическими знаниями по теме контрольной работы; - даны исчерпывающие ответы на вопросы при защите контрольной работы. Оценка «не защищено» ставится, когда не выполнены условия для защиты.

	7. Структурная схема системы и содержание работ по управлению эффективностью. 8. Влияние основных характеристик системы ТОиР на ее экономическую эффективность, основные соотношения. 9. Методы повышения эффективности ТОиР. 10. Оценка периодичности регламентных работ.	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль осуществляется в форме защиты практических занятий и контрольной работы.

Обучающиеся готовятся к текущей аттестации на базе предварительно выданных им вопросов (заданий) из соответствующего раздела программы, пользуясь методической и учебной литературой.

Повторная сдача также проводится во время, выделяемое для консультаций.

При отрицательных результатах текущего контроля обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.

Оценка социальных характеристик студента рассматривается как неотъемлемый элемент учебно-воспитательного процесса. В число необходимых для включения в оценку параметров входят:

- посещаемость занятий;
- активность на занятиях;
- соблюдение Устава МГТУ ГА;
- уважительное и корректное отношение к преподавателям.

Ответственный текущий контроль проводится при индивидуальном собеседовании со студентами.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. 1. Каковы актуальные российские источники информации в сфере ТЭ АЭС и ПНК?	*Отлично*: устно исчерпывающе правильно отвечает правильно на вопросы билета и на дополнительные вопросы *Хорошо*: устно отвечает

2. Каковы актуальные зарубежные источники информации в сфере ТЭ АЭС и ПНК? 3. Как осуществлять критический анализ информации, полученной из разных источников в сфере ТЭ АЭС и ПНК?	исчерпывающе правильно на вопросы билета, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы. *Удовлетворительно*: - устно отвечает в основном правильно на вопросы билета, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы. *Неудовлетворительно*: неправильно отвечает на вопрос билета и не отвечает на дополнительные вопросы.
ОПК-1 - Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов 1. Определение понятий "Эксплуатация АТ", "Техническая эксплуатация АТ", "Техническое обслуживание АТ", "Текущий ремонт АТ" 2. Понятие "Эксплуатация ВС" в широком смысле 3. Виды ресурсов и сроков службы АТ ГА 4. Назначение, задачи и функции ИАС ГА 5. Факторы, формирующие летную годность ЛА 6. Структура управления ИАС ГА 7. Структура системы технической эксплуатации АТ 8. Классификации воздушных судов ГА и АТБ 9. Коэффициенты "$К-_{1000\,п}$" и регулярности полетов 10. Состояния процесса ТЭ АТ. Граф состояний	*Отлично*: устно исчерпывающе правильно отвечает правильно на вопросы билета и на дополнительные вопросы *Хорошо*: устно отвечает исчерпывающе правильно на вопросы билета, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы. *Удовлетворительно*: - устно отвечает в основном правильно на вопросы билета, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы. *Неудовлетворительно*: неправильно отвечает на вопрос билета и не отвечает на дополнительные вопросы.
ОПК-3 - Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования 1. Понятия и характеристики эксплуатационной технологичности АТ. 2. Характеристики эксплуатационной технологичности изделий АТ. 3. Содержание понятий и виды методов эксплуатации и стратегий технического обслуживания АТ. 4. Структурные схемы управления техническим состоянием изделий при разных стратегиях ТО. 5. Особенности использования метода эксплуатации по ресурсу (МЭР). 6. Методика выбора метода эксплуатации и стратегии технического обслуживания изделий АТ. 7. Система массового обслуживания АТ с ограниченным парком объектов ТО. Методика	*Отлично*: устно исчерпывающе правильно отвечает правильно на вопросы билета и на дополнительные вопросы *Хорошо*: устно отвечает исчерпывающе правильно на вопросы билета, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы. *Удовлетворительно*: - устно отвечает в основном правильно на вопросы билета, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы. *Неудовлетворительно*: неправильно отвечает на вопрос билета и не отвечает на дополнительные вопросы.

определения вероятностей $p_k(t)$. 8. Система массового обслуживания АТ с ограниченным парком объектов ТО. Определение вероятности отсутствия требований p_0. 9. Написать и пояснить характеристики СМО при ограниченном потоке требований: $M_{оч}$, $K_{пр}$ $M_{со}$, $K_{и}$, $M_{пр\ ко}$, $K_{пр\ ко}$, $T_{ож}$ 10. Написать и пояснить характеристики СМО при неограниченном потоке требований: $M_{оч}$, $K_{пр\ оч}$, $M_{со}$ $K_{и}$, $M_{пр\ ко}$, $K_{пр\ ко}$.	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

Промежуточная аттестации проводится в форме ***дифференцированного зачета*** по ***билетам***, состоящим из 3-х вопросов (заданий), отражающих все компетенции.

Первый вопрос оценивает компетенцию УК-1. Второй вопрос оценивает компетенцию ОПК-1. Третий вопрос оценивает компетенцию ОПК-3.

Порядок формирования оценочных средств таков, что может быть оценена каждая компетенция отдельно, с выставлением оценки. При получении неудовлетворительной оценки по одному из вопросов, итоговая оценка по дисциплине может быть только «неудовлетворительно».

Порядок проведения промежуточной аттестации.

Непосредственная подготовка обучающихся к промежуточной аттестации (диф.зачету) происходит в течение выделенных по расписанию дней в период экзаменационной сессии на базе заранее выданных вопросов программы, основной и дополнительной литературы.

Сдача зачета происходит в аудитории кафедры. Одновременно в аудитории может находиться 5-6 студентов. После получения билета студент имеет 1-1,5 часа на подготовку к ответу. Пользоваться конспектами, учебной литературой, ноутбуками и гаджетами не разрешается. Для подготовки к ответу можно пользоваться плакатами и наглядными пособиями, размещенными в аудитории.

Студент отвечает на вопросы билета устно. В зависимости от качества ответа на каждый из вопросов, а также после ответов на дополнительные вопросы преподаватель оценивает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций студента на соответствующую оценку.

Неявка студента приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. В.Д. Константинов. Основы технической эксплуатация авиационной техники. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА, 2004.
2. Константинов В.Д., Марасанов Л.О. Основы технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2017г.

б) дополнительная литература:

1. Ицкович А.А. Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. Учебное пособие. М.: МИИ ГА, 1994.
2. Смирнов Н.Н. Основы теории технической эксплуатации ЛА. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА, 2001.
2. В.Д. Константинов. "Основы технической эксплуатации авиационной техники". Методические указания к практическим занятиям по дисциплине. Для студентов специальности 160903. М.: МГТУ ГА, 2012г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

HTTP://WWW.FAVT.RU/ - ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ ФС ВТ
http://www.mstuca.ru/ - официальный сайт МГТУ ГА;
http://www.mstuca.ru/about/structure/kafedral/department.php?IBLOCK_ID=75 - официальный сайт кафедры ТЭ АЭС и ПНК;
http://www.aviapages.ru/aircrafts/ - авиационный справочник;
http://www.aviaport.ru/directory/aviation/ - авиационный справочник;
http://www.lingvoda.ru/forum/actualthread.aspx?tid=5337 – авиационные словари;
http://www.aviaizdat.ru/ - авиационная документация;
http://aviadoc.narod.ru/ - авиационная документация;
http://www.aviadocs.net/ - авиационная документация.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине ***Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК*** проводится в соответствии с учебной программой и учебным планом и состоит из:

– лекций;
- практических занятий;
– дифференцированного зачета.

Преподаватель на лекции старается подать такой материал, который вряд ли можно будет найти в сети. Обычно рассматриваются наиболее сложные или спорные моменты. Но иногда происходит и просто подача информации, которую можно и без проблем почитать самостоятельно. Однако даже в этом случае лекции пропускать не стоит. Уже хотя бы потому, что на них часто происходит

контроль посещаемости. И, если все лекции студент пропустил, могут возникнуть проблемы со сдачей экзамена, зачета. Находясь на лекции, учащийся сам решает, какой материал можно просто послушать, а какой не мешало бы и законспектировать. Со временем некоторые моменты могут просто забыться, а конспект поможет их вспомнить. Поэтому на лекции нужно стараться сделать хотя бы ключевые заметки, которые впоследствии могут пригодиться при подготовке к зачету. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Лекция в высшей школе - это не простой пересказ учебника или других литературных источников, это личное научно-педагогическое творчество преподавателя в определенной области знания.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Электронные ресурсы библиотеки Университета -электронные версии пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы.

Мультимедийное сопровождение лекций с использованием программ PowerPoint и Office Professional Plus 2007 Russian

Лабораторные работы по курсу ***Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНК*** с элементами компьютерного моделирования в программе MS Excel.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

комплект специализированной мебели,

мультимедийный проектор – 1 шт.;

персональный компьютер – 1 шт.;

экран; наборы демонстрационного оборудование, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе; учебно-наглядное пособие, соответствующее рабочей учебной программе.

Рекомендуемые программные средства, а также имеются установки для лабораторных работ и компьютерный класс *(10 шт. ЭВМ)* с возможностью демонстрации аудио- и видеоматериалов.