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 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.26 Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей**

(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки	25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Поддержание летной годности		
Кафедра	Воздушных судов и авиационных двигателей		
Курс обучения	4		
Форма обучения	заочная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	72 *часа*	2 *з.е.*	
Семестр	7, 8		
Объём аудиторной нагрузки	8 *часов*		
Лекции	4 *часа*		
Практические занятия	4 *часа*		
Лабораторные работы			
Курсовой проект			
Контрольная работа	8 *семестр*		
Зачёт	8 *семестр*		
Дифференцированный зачёт			
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	64 *часа*		

Ростов-на-Дону, 2022 г.

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

Целью освоения дисциплины Производство и ремонт ЛА и Д является получение и закрепление теоретических знаний по вопросам, связанным с производством и ремонтом летательных аппаратов и двигателей.

Задачи дисциплины: ознакомление с объектом производства и ремонта, технологическими особенностями и средствами производственных процессов производства ЛА и Д; дать представление об основных положениях и терминологии производства и ремонта ЛА и Д; о требованиях, предъявляемые к готовой продукции авиапроизводства и ремонта.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Производство и ремонт ЛА и Д направлен на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической деятельности в сфере технической эксплуатации ЛА:

универсальные (УК):

УК-1 - Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ИД-1$_{\text{УК-1}}$ применяет полученную информацию при решении поставленных задач

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):

ОПК-3 - Способность 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-4$_{\text{ОПК-3}}$ оценивать работу систем воздушных судов;

знать:

ОПК-3.1.39 - методы и процедуры видов ремонта (капитальный, текущий) и технологические процессы изготовления основных деталей АТ;

уметь:

ОПК-3.2.28 - оценивать техническое состояние деталей АТ для выявления их неисправностей и определения возможности ремонта;

владеть:

ОПК-3.3.18 - навыками контроля качества выполненных операций при изготовлении и ремонте АТ и устранения несложных неисправностей;

ОПК-3.3.19 - навыками дефектации и методами неразрушающего контроля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина Производство и ремонт ЛА и Д относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана направления подготовки **25.03.01 – Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей,** квалификация: бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплиной обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, полученными при освоении предшествующих дисциплин ОП бакалавриата: Б1.ОД.6 - Авиационное законодательство, Б1.ОД.9 – Экономика, Б1.ОД.18 – Экология транспорта, Б1.ОД.23 – Химия, Б1.ОД.24 – Горюче-смазочные материалы, Б1.ОД.25 – Авиационное материаловедение, Б1.ОД.30 – Гидравлика, Б1.ВД.М.1.1 – Конструкция и прочность самолетов, Б1.ВД.М.1.2 – Гидромеханические системы самолетов, Б1.ВД.М.1.10 – Технологические процессы технического обслуживания,

Б1.ВД.М.2.1 – Конструкция и прочность вертолетов, Б1.ВД.М.2.2 – Гидромеханические системы вертолетов, Б1.ВД.М.2.10 – Технологические процессы технического обслуживания, в частности:

знать:

- основы авиационного законодательства и воздушного права;
- конкретные марки авиаГСМ, используемые в ГА, их физико-химические и эксплуатационные свойства (испаряемость, теплота сгорания, воспламеняемость, полнота сгорания, электризация, коррозионные свойства, стабильность и др.);
- систему стандартизации, условных обозначений и взаимозаменяемости конструкционных и других основных групп материалов;
- основные механические свойства и характеристики современных конструкционных материалов, и способы их определения;
- виды действующих на самолеты нагрузок и работу их агрегатов под нагрузкой;
- основные технологические процессы ТО элементов конструкции планера ЛА. Состав технологического оборудования, его размещение, использование и обслуживание;
- конструкцию ЛА, силовых установок и функциональных систем;
- международную систему единиц физических величин; физические основы и методы измерений, методы оценки погрешностей измерения, методы контроля и управления качеством;
- материалы и их свойства, применяемые в конструкции ВС и силовых установок;
- свойства летательного аппарата как объекта технической эксплуатации;
- документацию, оформляемую при техническом обслуживании ЛА и Д;

уметь:

- применять авиационное законодательство и нормативные документы, регулирующие процессы сертификации и поддержания летной годности воздушных судов;
- идентифицировать типы авиаГСМ по внешним признакам (топлива, масла, смазки, гидравлические жидкости) и показателям качества (плотности, параметрам фракционной разгонки, температуры вспышки и др.);
- анализировать причины отказов техники вследствие разрушения или изменения свойств материалов;
- разрабатывать и применять современные методы (алгоритмы) поиска неисправности элементов в системах ЛА;
- читать и выполнять чертежи;
- оценивать принципы построения и качество работы механических устройств и систем;
- выполнять расчет характеристик надежности, определять точность и достоверность статистических оценок надежности;
- оценивать основные эксплуатационно-технические свойства летательного аппарата.

владеть:

- навыками расчета основных силовых элементов конструкции самолета на прочность;
- навыками определения изменения свойств конструкционных материалов в процессе эксплуатации ВС;
- навыками проведения диагностики функциональных систем ВС в процессе эксплуатации.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Б1.ОД.17 – Безопасность полетов, Б2.ВП.П2.М.1 – Производственная 3. Преддипломная практика (модуль 1), Б2.ВП.П2.М.2 – Производственная 3. Преддипломная практика (модуль 2).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ. 1** Общие вопросы производства АТ	**7,8**	**2**	**2**	**0**	**32**	
2.	Тема 1.1 Производственный процесс	7,8	2			4	
3.	Тема 1.2. Изготовление деталей АТ	7,8		2		18	Защита отчета по ПЗ № 1.
4.	Тема 1.3. Сборка, монтаж и испытание АТ	7,8				10	
5.	**РАЗДЕЛ 2.** Технологические процессы ремонта АТ	**7,8**	**2**	**2**	**0**	**32**	
6.	Тема 2.1 Общие сведения о ремонте АТ	7,8	2			4	
7.	Тема 2.2 Основные технологические процессы ремонта	7,8				16	
8.	Тема 2.3 Особенности ремонта ЛА и Д	7,8		2		12	Защита отчета по ПЗ №2 Защита контрольной работы
9.	**Форма промежуточной аттестации зачет**	**8**					
	ИТОГО:		**4**	**4**	**0**	**64**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных и общепрофессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Кол. часов*	*Компетенции*						*Σ кол-во компетенций*
		УК-1.1.2	УК-1.2.2	ОПК-3.1.39	ОПК-3.2.28	ОПК-3.3.18	ОПК-3.3.19	
РАЗДЕЛ. 1 Общие вопросы производства АТ	**36**							
Тема 1.1 Производственный процесс	6	+	+	+				*2*
Тема 1.2. Изготовление деталей АТ	20	+	+	+	+			*2*
Тема 1.3. Сборка, монтаж и испытание АТ	10	+	+	+	+			*2*
РАЗДЕЛ 2. Технологические процессы ремонта АТ	**36**							
Тема 2.1 Общие сведения о ремонте АТ	6	+	+	+	+	+		*2*
Тема 2.2 Основные технологические процессы ремонта	16	+	+	+	+	+	+	*2*
Тема 2.3 Особенности ремонта ЛА и Д	14	+	+	+	+	+	+	*2*
Форма промежуточной аттестации - зачет		+	+	+	+	+	+	*2*
ИТОГО:	72							

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие вопросы производства АТ.

Лекция 1. Производство авиационной техники. (2 часа).

Тема 1.1. Производственный процесс.

Введение. Самолет как объект производства. Производственный и технологический процессы. Технологическая подготовка производства. Технический контроль.

Тема 1.2. Изготовление деталей АТ.

Методы обеспечения точности и взаимозаменяемости. Процессы изготовления характерных деталей ЛА. Применение прогрессивных технологических процессов изготовления деталей ЛА.

Процессы изготовления характерных деталей АД. Контроль качества изготовления деталей АТ. Изготовление основных деталей АТ из ПКМ.

Тема 1.3. Сборка, монтаж и испытание АТ.

Методы сборки, обеспечивающие заданную точность сборки. Общая сборка ЛА. Общая сборка АД. Контроль основных параметров при сборке.

Литература: [1, с. 4-85, Интернет]

Самостоятельная работа обучающихся 1. Производственный процесс **(4 часа).**

Проработка лекционного материала. Подготовка материала по контрольной работе.

Темы для самостоятельного изучения: История производства АТ. Методология производства АТ. Составляющие производственного процесса. Показатели технологичности. Производственные и технологические подразделения самолетостроительного предприятия. Контроль качества продукции.

Литература: [1, с. 4-17, Интернет]

Тема 1.2. Изготовление деталей АТ.

Практическое занятие № 1. Исследование точности технологического процесса **(2 часа).**

Литература: [1, с 8-11, 17-51, 3, с. 10-18, Интернет]

Самостоятельная работа обучающихся 2. Изготовление деталей ЛА **(18 часов).**

Проработка лекционного материала. Подготовка материала по контрольной работе.

Темы для самостоятельного изучения: Методы обеспечения точности и взаимозаменяемости: плазово-шаблонный, эталонно-шаблонный, координатно-шаблонный и метод координатно-аналитической увязки. Заготовительно-обработочные процессы. Процессы изготовления характерных деталей ЛА: из листов, профилей, тонкостенных и толстостенных труб; из плит и полос плоских, катаных и прессованных; из прутков, поковок, отливок; точных штамповок. Прогрессивные процессы изготовления АТ. Основные этапы изготовления АТ. Применение прогрессивных технологических процессов изготовления деталей ЛА. Процессы изготовления характерных деталей АД. Изготовление дисков, валов и корпусных деталей ГТД. Изготовление лопаток ГТД. Контроль деталей АД. Особенности охраны труда и окружающей среды при изготовлении деталей АТ. Сборка изделий из ПКМ. Особенности процесса изготовления АТ зарубежного производства. Подготовка материала и отчетов по ПЗ № 1.

Литература: [1, с 8-53, 3, с. 10-18, Интернет]

Тема 1.3. Сборка, монтаж и испытание АТ.

Самостоятельная работа обучающихся 3. Сборка, монтаж и испытание АТ **(10 часов).**

Проработка лекционного материала. Подготовка материала по контрольной работе.

Темы для самостоятельного изучения: Схемы сборки. Методы сборки. Способы базирования. Поэтапная сборка ВС. Виды соединений деталей ВС. Монтажные работы. Основные этапы сборки АТ. Узловая сборка АД. Статическая, динамическая балансировка роторов ГТД. Особенности процесса сборки АТ зарубежного производства. Испытания ВС и их элементов. Испытания двигателей и летательных аппаратов после сборки, консервация и передача заказчику. Подготовка материала и отчетов по ПЗ № 2.

Литература: [1, с. 53-85, 3, с. 19-26, Интернет].

Раздел 2. Технологические процессы ремонта авиационной техники.

Лекция 2. Ремонт авиационной техники. (2 часа).

Тема 2.1. Общие сведения о ремонте АТ.

Эксплуатационные повреждения и характерные дефекты элементов конструкции авиатехники. Задачи ремонта в процессе эксплуатации. Организационная классификация ремонтов.

Тема 2.2. Основные технологические процессы ремонта.

Приемка в ремонт. Дефектация. Основные этапы ремонта. Основные технологические процессы ремонта. Сборочные работы.

Тема 2.3. Особенности ремонта ЛА и Д.

Особенности ремонта систем, узлов и деталей ЛА и Д. Монтажные работы. Контрольно-регулировочные работы. Испытание авиадвигателей после ремонта. Контрольные испытания ЛА после ремонта. Консервация. Упаковка. Сдача заказчику. Прогрессивные технологические процессы восстановления изделий АТ.

Литература: [2, стр. 4-27, Интернет]

Самостоятельная работа обучающихся 4. Общие сведения о ремонте авиационной техники. **(4 часа).**

Проработка лекционного материала. Подготовка материала по контрольной работе.

Темы для самостоятельного изучения: Особенности авиаремонтного производства. АТ как объект ремонта. Жизненный цикл ЛА и Д. Основные понятия: «повреждаемость», «неисправность», «работоспособность», «отказ», «ремонт» и «восстановление». Классификация дефектов АТ. Причины поступления техники в ремонт (кпн, износ, нарушение правил эксплуатации). Виды ремонтов АТ. Анализ систем ремонта. Капитальный ремонт на специализированных предприятиях. Роль ремонта с учетом основных принципов рыночной экономики.

Литература: [2, стр. 4-27, Интернет]

Тема 2.2. Основные технологические процессы ремонта.

Самостоятельная работа обучающихся 5. Основные технологические процессы ремонта. **(16 часов).**

Проработка лекционного материала. Подготовка материала по контрольной работе.

Темы для самостоятельного изучения: Организационная структура и система управления ремонтным производством. Основные технологические процессы ремонта.

Предварительная дефектация. Разборка изделий. Очистка. Дефектация. Основные методы неразрушающего контроля. Характеристика заклепочных соединений. Контроль заклепочных соединений. Сборка сотовых конструкций с применением сварки, склеивания, пайки и комбинированных соединений. Изготовление трехслойных сотовых конструкций.

Слесарная обработка. Виды слесарных работ, инструмент, специальные средства измерения, сборочно-монтажный инструмент. Технологии напыления. Технология наплавки. Виды наплавки, отличие от напыления. Восстановление деталей АТ вакуумными методами сварки, наплавки и пайки дуговым разрядом с полым катодом и ионно-плазменного напыления.

Пайка. Классификация способов пайки. Флюсы и припои. Гальванохимическая обработка. Оборудование гальванических цехов, технологический процесс. Ремонт и восстановление лакокрасочных покрытий. Электроалмазное шлифование, удаление участков конструкций, электрохимическое (анодное) растворение металла. Удаление поврежденных участков стальных сотовых паяных конструкций.

Сборочные работы – определение. Особенности сборочных работ. Агрегатная сборка. Общая сборка ВС после ремонта. Сборка авиадвигателей после ремонта.

Особенности ремонта топливных баков, остекления и деталей, изготовленных из КМ.

Литература: [2, стр. 27-66, Интернет]

Тема 2.3. Особенности ремонта ЛА и Д.

Практическое занятие № 2. Обеспечение точности сборки авиационной техники методом размерных цепей **(2 часа).**

Литература: [1, с. 53-77, 3, с. 19-26, Интернет]

Самостоятельная работа обучающихся 6. Особенности ремонта ЛА и Д **(12 часов).**

Проработка лекционного материала. Подготовка материала по контрольной работе. Оформление контрольной работы.

Темы для самостоятельного изучения: Основная документация в авиаремонтной системе.

Ремонт: обшивки и силового каркаса планера; лопастей винтов; узлов управления; агрегатов газово-жидкостных систем; трубопроводов; силовых цилиндров; взлетно-посадочных устройств; остекления. Монтажные работы. Контрольно-регулировочные работы.

Испытание авиадвигателей. Основные проверки в процессе испытаний. Консервация. Упаковка. Сдача заказчику. Определение данных технологических этапов ремонта их особенности. Контрольные испытания ЛА. Стендовые, наземные и летные испытания АТ. Прогрессивные технологические процессы восстановления изделий АТ.

Роль и место процессов проектирования ремонтных технологий. Математическая модель проектирования технологических процессов ремонта. Анализ эффективности системы авиаремонтного производства путем модельного эксперимента.

Литература: [2, с. 66-80, Интернет]

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

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине Производство и ремонт ЛА и Д способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам эффективности и надежности организационно-технических систем и их элементов, ориентирует обучающихся на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к зачету.

Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется следующая литература:

- Самойленко В.М., Баранов Д.А. Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Производство авиационной техники. – Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2018.
- Самойленко В.М., Баранов Д.А. Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Ремонт авиационной техники. – Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2018.
- В.М. Самойленко, Д.А. Баранов Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ. – М.: МГТУ ГА, 2019.
- В.М. Самойленко, Д.А. Баранов Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы. – М.: МГТУ ГА, 2021.

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

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучающимися дисциплины Производство и ремонт ЛА и Д на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности обучающихся.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
Защита отчета ПЗ № 1.	1.Что такое технологический процесс?	Защита отчета по практическому занятию принимается при

Исследование точности технологического процесса.	2. Этапы разработки технологического процесса. 3. Виды технологичности. 4. Основные и дополнительные показатели технологичности. 5. Этапы технического контроля. 6. Виды и способы контроля. надежности системы со смешанной структурой.	выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению практических занятий; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. Оценка «не защищено» ставится, когда полностью или частично не выполнены условия и требования методических указаний по выполнению практических занятий.
Защита отчета ПЗ № 2. Обеспечение точности сборки авиационной техники методом размерных цепей.	1. Прямая задача расчета размерной цепи. 2. Обратная задача расчета размерной цепи. 3. Порядок создания размерных цепей. 4. Расчет размерных цепей по предельным отклонениям. 5. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом.	
Защита Кр	1. Что такое технологический процесс. 2. Перечислите основные процессы ремонта ВС. 3. Дайте определение: дефект, отказ. 4. В чем отличие ремонтного предприятия от производственного. 5. Назовите типовые отказы АТ, поступающей в ремонт. 6. Классификация неразрушающих методов контроля. 7. Выбор НМК в зависимости от материала детали и условий ее работы. 8. Типовая технологическая схема ремонта.	Контрольная работа считается выполненной, если: Кр выполнена в соответствии с методическими указаниями; Даны правильные ответы на все поставленные вопросы. «Невыполненной», если обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и неуверенно излагает материал.

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в форме защиты отчета по выполненному практическому занятию и защиты контрольной работы. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Защита отчета по практическому занятию осуществляется, как правило, в конце занятия. Преподаватель оценивает знания обучающихся по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если обучающийся не отчитался на занятии, то защита отчета по практическому занятию осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем.

Защита контрольной работы осуществляется, как правило, в конце второго практического занятия. Преподаватель оценивает знания обучающихся по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если обучающийся не отчитался на занятии, то

защита контрольной работы осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем.

Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения обучающимся учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде зачета.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине.

Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
УК-1- Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. 1. Производственный процесс и технологический процесс. 2. Типы производств. Виды производств. 3. Технологическая подготовка производства. 4. Этапы разработки технологического процесса. 5. Виды технологичности. Основные и дополнительные показатели технологичности. 6. Этапы технического контроля. Виды и способы контроля. 7. Классификация НМК. 8. Статистические методы управления качеством. 9. Методы обеспечения точности и взаимозаменяемости. 10. Основные методы изготовления деталей А.Т. 11. Заготовительно-обработочные процессы. 12. Прогрессивные технологические процессы изготовления деталей ЛА. 13. Охрана труда и окружающей среды при изготовлении деталей АТ. 14. Изготовление основных деталей АТ из полимерных композиционных материалов. 15. Клейка, пайка, сварка. 16. Разрушающие и неразрушающие методы контроля деталей АТ. 17. Основные понятия: «повреждаемость», «неисправность», «работоспособность», «отказ», «ремонт» и «восстановление». 18. Организационная классификация ремонтов. 19. Прогрессивные технологические процессы восстановления изделий АТ. 20. Задачи ремонта в процессе эксплуатации. ***ОПК-3***- Способность 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. 21. Процессы изготовления характерных деталей ЛА: из листов и профилей. 22. Процессы изготовления характерных деталей ЛА: из тонкостенных и толстостенных труб. 23. Процессы изготовления характерных деталей ЛА: из плит и полос плоских, катаных и прессованных. 24. Процессы изготовления характерных деталей ЛА: из прутков, поковок, отливок и из точных штамповок.	Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на зачете, определяется оценками: **«зачет», «незачет».** **«Зачет»** ставится по дисциплине при выполнении следующих условий: - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в билете; - показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности **«Незачет»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить «Зачет». При выставлении «зачет» учитывается

25. Применение прогрессивных технологических процессов изготовления деталей ЛА. 26. Изготовление дисков, валов и корпусных деталей ГТД. 27. Изготовление лопаток ГТД. 28. Контроль деталей АД. 29. Особенности охраны труда и окружающей среды при изготовлении деталей АТ. 30. Сборка изделий из ПКМ. 31. Схемы и методы сборки АД и ЛА. 32. Сборка узлов, панелей, секций агрегатов. Общая сборка ЛА. 33. Узловая сборка АД. Общая сборка АД. 34. Статическая, динамическая балансировка роторов ГТД. 35. Контроль основных параметров при сборке АД. 36. Характеристика заклепочных соединений. Контроль заклепочных соединений. 37. Сборка сотовых конструкций с применением сварки, склеивания, пайки и комбинированных соединений. 38. Изготовление трехслойных сотовых конструкций. Контроль качества. 39. Определение технического состояния деталей авиационной техники. 40. Применение неразрушающих методов контроля деталей АТ. 41. Эксплуатационные повреждения и характерные дефекты элементов конструкции авиатехники. 42. Капитальный ремонт на специализированных предприятиях. 43. Организационные структуры АРП. 44. Приемка в ремонт. Предварительная дефектация. Разборка изделий. Очистка. Дефектация. 45. Слесарная обработка. Виды слесарных работ, инструмент, специальные средства измерения, сборочно-монтажный инструмент. 46. Технологии напыления. Детонационное, плазменное, газопламенное напыление. Дуговая металлизация. Электроимпульсное нанесение покрытий. 47. Технология наплавки. Виды наплавки, отличие от напыления. 48. Восстановление деталей АТ вакуумными методами сварки, наплавки и пайки дуговым разрядом с полым катодом и ионно-плазменного напыления. 49. Пайка. Классификация способов пайки. Флюсы и припои. 50. Гальванохимическая обработка. Классификация покрытий. 51. Оборудование гальванических цехов, технологический процесс. Контроль качества покрытий. 52. Ремонт и восстановление лакокрасочных покрытий. 53. Электроалмазное шлифование, удаление участков конструкций, электрохимическое (анодное) растворение металла. 54. Сборочные работы. Особенности сборочных работ. 55. Сборка авиадвигателей. 56. Ремонт: обшивки и силового каркаса планера. 57. Ремонт: лопастей винтов, узлов управления. 58. Ремонт: агрегатов газово-жидкостных систем, трубопроводов. 59. Ремонт: силовых цилиндров. 60. Ремонт: взлетно-посадочных устройств. 61. Ремонт: остекления.	уровень методической подготовленности обучающегося, а также аккуратность и логическая последовательность изложения ответов на вопросы билета.

62. Монтажные и контрольно-регулировочные работы. 63. Испытание авиадвигателей. Основные проверки в процессе испытаний. 64. Консервация. Упаковка. Сдача заказчику. 65. Контрольные испытания ЛА. Стендовые, наземные и летные испытания.	

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

На основании вопросов для подготовки к зачету формируются билеты в количестве на 15-20% более списочного состава группы обучающихся. В каждом билете даются три теоретических вопроса. Первый вопрос оценивает сформированность УК-1, второй и третий вопросы ОПК-3. Получение неудовлетворительной оценки по одному из вопросов говорит о несформированности соответствующей компетенции, что является недопустимым, поэтому в данном случае общая оценка за промежуточную аттестацию будет неудовлетворительной.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на зачет.

Зачет для обучающихся проводится устно. Накануне зачета проводится консультация, где обучающийся может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу во время зачета обучающемуся выделяется время до 15-20 минут.

Неявка обучающегося без уважительной причины на зачет в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

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

а) основная литература:

1. Самойленко В.М., Баранов Д.А. Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Производство авиационной техники. – Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2018.

2. Самойленко В.М., Баранов Д.А. Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Ремонт авиационной техники. – Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2018.

б) дополнительная литература:

3. В.М. Самойленко, Д.А. Баранов Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ. – М.: МГТУ ГА, 2019.

4. В.М. Самойленко, Д.А. Баранов Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей. Учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы. – М.: МГТУ ГА, 2021.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– www.mstuca.ru - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

– http://www.mintrans.ru – официальный сайт Минтранспорта РФ;

– http://www.gks.ru - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.

- http://www.favt.ru/- Федеральное агентство воздушного транспорта;

- http://www.mlgvs.ru/library.html#search - Центральная нормативно-методическая библиотека ГА.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины Производство и ремонт ЛА и Д используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия, выполнение контрольной

работы).

Подготовка к лекциям. Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающихся требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа, оставляя вторую чистой или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям. Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся 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, обучающимся 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. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Каждый обучающийся выполняет контрольную работу. Выдача, консультация и прием задания проводятся преподавателем. Перед выдачей задания преподаватель знакомит обучающихся с содержанием и целью задания, сообщает порядок оформления задания, устанавливает дни и часы консультаций по заданию.

При выполнении контрольной работы обучающийся должен руководствоваться учебно-методическим пособием по выполнению контрольных работ. Не следует приступать к выполнению контрольной работы, не изучив соответствующего раздела курса и не решив самостоятельно рекомендованных задач. Если основные положения теории усвоены слабо, и обучающийся обратил мало внимания на подробно разобранные в курсе примеры, то при выполнении контрольной работы возникнут большие затруднения.

Рекомендации по работе с литературой. Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с

источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса.

В результате изучения дисциплины Производство и ремонт ЛА и Д обучающийся должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимой современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей. Кроме того, обучающемуся крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

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

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point (например, специализированные аудитории первого этажа). На практических занятиях обучающиеся представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение и систематизацию учебной и научной информации;
- подготовку, конструирование и презентацию итогов исследовательской и аналитической деятельности при выполнении контрольной работы;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

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

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

Для проведения практических занятий используется специализированная лаборатория кафедры, оснащенная интерактивной проекционной системой Smartboard SB 880i4/UF65) и оборудованием для проведения практических занятий: Эндоскоп – жесткий технический (угол 90 град.), Микроскопы МБС-10, Микроскоп МБС-2, Дефектоскоп ДАМИ-С09, Лампа УФО (КД- 33А), Дефектоскоп ПМД-70, Установка 601-64С для магнитного контроля, Стенд С-1090, Диск ротора турбины ГТД.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.