

Одобрено Ученым советом

протокол № 2 от 30.10.2025



Утверждаю

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«30»

10

2025 г.

Лист изменений к ОПОП ВО

по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

специализации Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов

год набора, форма обучения 2025, очная

Во исполнение Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО – специалитет по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1086 от 21 августа 2020 г., в целях реализации Федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» Национального проекта «Беспилотные авиационные системы» Минобрнауки России по включению модулей по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем в образовательные программы высшего образования и в соответствии с локальными нормативными актами Университета, распорядительными актами Университета в ОПОП ВО внесены следующие изменения:

– в составе ОПОП ВО актуализированы рабочие программы дисциплин: «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Авиационное материаловедение», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» в части целей освоения дисциплин; компетенций обучающегося, формируемых в результате освоения дисциплин; содержания дисциплин; учебно-методического и информационного обеспечения дисциплин; описания показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине.

Руководитель ОПОП ВО

Петр
подпись

Петрова М.В.
Ф.И.О.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Ю.Ю.Михальчевский/

« 30 » октября 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация

«Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» являются:

- формирование знаний, умений, навыков и компетенций, в том числе на основе развития способности к самореализации и самообразованию, для успешной профессиональной деятельности выпускников позволяющие идентифицировать конструкционный материал по совокупности признаков, выбирать показатели механических свойств конструкционных материалов исходя из условий и режимов эксплуатации и требований безопасности;
- владение навыками лабораторной оценки свойств конструкционных материалов, методами и средствами измерения показателей свойств и диагностики состояния конструкционных материалов и методами анализа процессов, протекающих в конструкционных материалах;
- получение новых компетенций, знаний и навыков по использованию современных типов слоистых армированных ПКМ в производстве БАС.

Задачей освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, позволяющих использовать основные законы естественных наук для определения эксплуатационных свойств и характеристик конструкционных материалов, областей применения основных промышленных материалов, а также способов и режимов их упрочнения, формирование компетенций, связанных с рациональным и эффективным выбором и применением:

1. Основных типов современных армированных слоистых ПКМ, перспективных с точки зрения решения конструктивно-технологических задач производства БАС с учетом требований экономичности и экологичности производства, надежности, долговечности и ремонтпригодности изделий на всех стадиях жизненного цикла, возможностей создания ПКМ и конструкций с элементами интеллектуальности.

2. Традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, оснастки, нормативных и методических материалов по технологической подготовке и реализации производства и соединения ПКМ, сборки и ремонта элементов конструкций из них.

3. Принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики ПКМ, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания, экспериментальные и численные методы оценки.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов», представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Теория надежности».

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Термодинамика и теплопередача», «Техническая механика», «Бортовые информационные управляющие системы».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-10	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств
ИД ² _{ОПК10}	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет программные средства.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- процессы, протекающие в конструкционных материалах составляющих, системы, агрегаты и конструктивные элементы воздушных судов и авиационных двигателей на этапах производства, эксплуатации и обслуживания;
- методы исследования, измерения показателей свойств и диагностики состояния конструкционных материалов и улучшения их свойств;
- основные типы и характеристики связующих, волокнистых армирующих систем и полуфабрикатов (препрегов) слоистых ПКМ для производства БАС;
- основные процессы, способы и техническое обеспечение производства заготовок (выкладки или намотки препрегов или преформов), сочетания (пропитки) преформов и связующих и формования (контактного прессования, термокомпрессионного, мембранного и диафрагменного пневмо- и вакуумного

формования) элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ;

- основные типы и техническое обеспечение процессов соединения, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ.

Уметь:

- идентифицировать конструкционный материал по совокупности признаков, в том числе, выявляемых средствами измерения и контроля;

- выбирать показатели механических свойств конструкционных материалов исходя из условий и режимов эксплуатации и требований безопасности;

- выбирать и применять существующие и перспективные типы слоистых армированных ПКМ, технологические процессы изготовления, соединения, сборки и ремонта при решении задач производства БАС, формования элементов конструкций из армированных слоистых ПКМ, применяемых в производстве БАС;

- использовать принципы и методики комплексных испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертификационные испытания;

- применять получаемые знания для решения практических задач.

Владеть:

- навыками лабораторной оценки свойств конструкционных материалов;

- методами и средствами измерения показателей свойств и диагностики состояния конструкционных материалов;

- методами анализа процессов, протекающих в конструкционных материалах, представленных в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей;

- инновационными технологиями, на основе виртуализации, с применением программных средств, при проведении лабораторных и практических занятий по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	56,5	56,5
лекции	28	28
практические занятия	20	20
семинары	-	-
лабораторные работы	4	4
другие виды аудиторных занятий	-	-

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
курсовая работа	4	4
Самостоятельная работа студента	34	34
Промежуточная аттестация:	18	18
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	17,5	17,5

5.Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-10		
Тема 1. Строение, свойства металлов и сплавов. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Коррозия металлов. Методы исследования и испытания материалов.	16	+	ВК, Л, ПЗ, СРС, ЛР	УО, СЗ, ЗЛР
Тема 2. Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы.	8	+	Л, ПЗ, КУР, СРС	УО, СЗ
Тема 3. Неметаллические материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов.	10	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	УО, СЗ, ЗЛР
Тема 4. Технологии обработки материалов: давлением, резанием, абразивным инструментом, электрохимическая и химические методы.	10	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ, КР
Тема 5. Литейное производство. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс.	10	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ, РЗ
Тема 6. Основы материаловедения и технологии слоистых ПКМ.	10	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 7. Процессы производства заготовок из препрегов и преформов и формования элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ, технологическое оборудование и оснастка.	26	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ, ЗКУР
Итого по дисциплине	90			

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-10		
Промежуточная аттестация	18			
Всего по дисциплине	108			

Сокращения: Л - лекция, ПЗ - практическое занятие, СРС - самостоятельная работа студента, ВК - входной контроль, УО - устный опрос, РЗ - расчетная задача, СЗ - ситуационная задача, ЛР- лабораторная работа, КР – контрольная работа, КУР – курсовая работа, ЗЛР – защита лабораторной работы, ЗКУР – защита курсовой работы.

5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КУР	Всего часов
Тема 1. Строение, свойства металлов и сплавов. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Коррозия металлов. Методы исследования и испытания материалов.	4	2	-	2	4	4	16
Тема 2. Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 3. Неметаллические материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов.	2	2	-	2	4	-	10
Тема 4. Технологии обработки материалов: давлением, резанием, абразивным инструментом, электрохимическая и химические методы.	2	2	-	-	6	-	10
Тема 5. Литейное производство. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс.	2	-	-	-	8	-	10
Тема 6. Основы материаловедения и технологии слоистых ПКМ.	4	4	-	-	2	-	10
Тема 7. Процессы производства заготовок из препрегов и преформов и формования элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ, технологическое оборудование и оснастка.	12	8	-	-	6	-	26

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КУР	Всего часов
Итого за семестр	28	20	-	4	34	4	90
Промежуточная аттестация							18
Всего по дисциплине							108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, С – семинар, СРС – самостоятельная работа студента, КУР – курсовая работа.

5.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Коррозия металлов. Методы исследования и испытания материалов.

Материалы и их роль в развитии общества. Основные методы получения металлов и сплавов. Общая характеристика авиационных конструкционных материалов. Структура и строение сплавов. Характеристики основных фаз в сплавах. Диаграммы состояния сплавов.

Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Поверхностное упрочнение. Теория и технология термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка.

Виды коррозии. Механизмы коррозионных процессов. Оценка коррозионной стойкости. Методы защиты от коррозии. Материалы с высокой коррозионной стойкостью.

Механические свойства металлов и сплавов. Испытания механических свойств. Методы неразрушающего контроля материалов.

Тема 2. Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы.

Общая характеристика железа и его сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали.

Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Медь и ее сплавы. Обработка цветных металлов и сплавов. Применение цветных металлов и сплавов.

Инструментальные стали. Жаростойкие стали. Жаропрочные стали. Сплавы с высокой удельной прочностью. Сплавы с высокой ударной вязкостью. Сплавы с низким электрическим сопротивлением. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением. Специальные стали.

Тема 3. Неметаллические материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов.

Характеристики полимеров. Пластмассы и их свойства. Резины. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия.

Особенности производства деталей из металлических, полимерных и керамических композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.

Форма детали. Размеры детали. Элементы конструирования. Понятие базы. Геометрическое понятие базы. Понятие конструкторской базы. Понятие технологической базы. Понятие измерительной базы. Понятие базовой поверхности. Оценка и обозначение шероховатости поверхности. Понятие измерения шероховатости поверхности. Понятие технологических припусков на снятие дефектного слоя. Понятие припусков на достижение заданного уровня шероховатости и точности размера поверхности. Учёт усадки при литье и прессовании нагретых деталей и заготовок. Понятие допуск на размер.

Тема 4. Технологии обработки материалов: давлением, резанием, абразивным инструментом, электрохимическая и химические методы.

Выбор способа обработки. Формообразование поверхностей деталей литьём, ковкой, прессованием, резанием, электрохимическими способами обработки. Обработка режущим инструментом. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом.

Технологические методы обработки металлов давлением. Ковка, Прессование, Прокатка, Волочение, Штамповка. Свойства металла подвергнутого обработке давлением. Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки и инструмент.

Процесс резания. Токарная обработка наружных и внутренних поверхностей, торцов, Токарное сверление, грубая и точная токарная обработка. Оборудование и инструмент для токарной обработки. качество токарной обработки. Влияние токарной обработки на свойства металла. Сверление, развёртывание, зенкерование, зенкование. Фрезерование. Виды фрезерования. Виды фрез. Качество фрезерования. Станки для вертикального и продольного фрезерования. Зубофрезерование. Строгание. Долбление.

Обработка металлов абразивным инструментом. Цель абразивной обработки. Объекты абразивной обработки. Процесс шлифования. Процесс заточки инструмента. Виды шлифования.

Электрохимические и химические методы обработки металлов.

Тема 5. Литейное производство. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс.

Литейные сплавы и их свойства. Виды и способы литья. Терминология из области литья. Процесс литья. Модель. Стержень. Литник, Выпор, Опоки,

Литейная форма. Формовочная смесь. Литьё «в землю», Литьё в кокиль, Центробежное литьё, Литьё по выплавляемым моделям, Литьё по газифицируемым моделям, Литьё под давлением, Литьё в корковые формы. Комплекс работ с готовой отливкой. Физико-химические основы получения сварочного соединения. Основные способы сварки. Способы сварки и их сущность. Склеивание деталей. Пайка деталей. Сварка и склеивание пластмасс.

Тема 6. Основы материаловедения и технологий слоистых ПКМ.

Принципиальные особенности слоистых ПКМ и процессов их производства и формования: макро- и микрогетерогенность, поверхностные явления и эффекты, анизотропия структуры и свойств.

Типы и характеристики основных компонентов слоистых ПКМ, процессы их сочетания (совмещения), полуфабрикаты (препреги) и заготовки (преформы), используемые и перспективные для производства БАС.

Методы оценки состава, структуры, технологических и эксплуатационных свойств компонентов, полуфабрикатов, заготовок и ПКМ в изделии, стандартизация методов.

Тема 7. Процессы производства заготовок из препрегов и преформ и формования элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ, технологическое оборудование и оснастка.

Методы контроля исходных компонентов, полуфабрикатов и заготовок (связующих, армирующих волокнистых систем, препрегов, преформ), технологической оснастки, параметров технологических процессов формования (давления, температуры) и дополнительных обработок при производстве полимерных композитов и изделий. Входной, операционный и приемочный контроль.

Этапы технологических процессов формования элементов конструкций из слоистых ПКМ.

Особенности структуры волокнистых армирующих систем (жгутов, лент, тканей, нетканых материалов) и технологических пакетов, а также процессов формирования пакетов заготовок выкладкой препрегов, намоткой, формирования преформов.

Контактное формование. Методы формования гибкой лентой. Термокомпрессионное формование. Мембранные методы формования. Диафрагменные методы формования (вакуумное, пневматическое и автоклавное формование). Разновидности и технологические параметры формования пултрузией.

Методика выбора рационального способа формования. Конструктивно-технологические решения по разработке интегральных конструкций из ПКМ.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Тема 1.	Строение, свойства металлов и сплавов. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Коррозия металлов. Методы исследования и испытания материалов.	2
Тема 2.	Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы.	2
Тема 3.	Неметаллические материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов.	2
Тема 4.	Технологии обработки материалов: давлением, резанием, абразивным инструментом, электрохимическая и химические методы.	2
Тема 6.	Основы материаловедения и технологии слоистых ПКМ.	4
Тема 7.	Процессы производства заготовок из препрегов и преформов и формования элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ, технологическое оборудование и оснастка.	8
Итого по дисциплине:		20

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Содержание	Трудоёмкость (часы)
1	Изучение механических свойств алюминиевых сплавов	2
3	Измерение временного сопротивления образцов разных конструкционных материалов	2
Итого по дисциплине		4

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Содержание	Трудоёмкость (часы)
Тема 1.	Строение, свойства металлов и сплавов. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Коррозия металлов. Методы исследования и испытания материалов. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	4

	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	
Тема 2.	Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Анализ задания курсовой работы.	4
Тема 3.	Неметаллические материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Выполнение 1 раздела курсовой работы.	4
Тема 4.	Технологии обработки материалов: давлением, резанием, абразивным инструментом, электрохимическая и химические методы. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе. Выполнение 2 раздела курсовой работы.	6
Тема 5.	Литейное производство. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач и расчетных задач. Выполнение 2 раздела курсовой работы.	8
Тема 6.	Основы материаловедения и технологии слоистых ПКМ. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Оформление курсовой работы.	2
Тема 7.	Процессы производства заготовок из препрегов и преформов и формования элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ, технологическое оборудование и оснастка. Изучение теоретического материала. [1-25]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Подготовка и защита курсовой работы.	6
Итого по дисциплине		34

5.7 Курсовая работа

В таблице приведена структура курсовой работы [7].

Наименование этапа выполнения курсовой работы	Трудоемкость (часы)
Этап 1. Выдача задания.	2

Наименование этапа выполнения курсовой работы	Трудоемкость (часы)
Этап 2. Выполнение раздела «Анализ функций выполняемых деталей в составе устройства и спектра условий и режимов эксплуатации с целью определения требований предъявляемых к конструкционному материалу».	СРС
Этап 3. Выполнение раздела «Поиск источников информации для выбора марки материала, сопоставление вариантов выбора и оптимальный выбор».	
Этап 4. Оформление курсовой работы	
Защита курсовой работы	2
Итого контактная работа по курсовой работе:	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

- 1 **Материаловедение и технология материалов:** учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова.- 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 808 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18111-1. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/545124> (дата обращения: 03.09.2025).
- 2 **Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов :** учебное пособие для вузов / Э. В. Суворов.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 180 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-06011-9. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/539265> (дата обращения: 03.09.2025).
- 3 **Авиационные композиционные материалы (физические и химические особенности):** Учеб. пособ. для вузов. Реком. УМО. Ч.2 / Ю. К. Старцев, Т. В. Петрова, В. Д. Медведева. - СПб.: ГУГА, 2022. - 130с. - ISBN 978-5-907354-25-8. Количество экземпляров 107.
- 4 **Иванов Д.А. Получение заготовок и деталей из авиационных материалов пластическим деформированием:** Учеб.пособ. для вузов. Допущ.УМО [Текст] / Д. А. Иванов. - СПб.: ГУГА, 2017. - 98с. (ISBN отсутствует). Количество экземпляров 100.
- 5 **Иванов Д.А. Получение авиационных материалов:** Учеб.пособ. для вузов. Допущ.УМО [Текст]/ Д. А. Иванов. - СПб.: ГУГА, 2018. - 134с. - ISBN 978-5-6041020-8-4. Количество экземпляров 70.
- 6 **Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике.** – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 650с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35865?category=3863&publisher=5039>
свободный доступ (дата входа 20.09.2025).

7 Плошкин, В. В. **Материаловедение:** учебник для вузов / В. В. Плошкин. - 4-е изд., перераб. и доп.-Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 434 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18654-3. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. -URL: <https://urait.ru/bcode/545271> (дата обращения: 03.09.2025).

б) дополнительная литература:

8 **Материаловедение и технология конструкционных материалов:** Метод. указ. по изучению дисциплины, выполнению контрольной и курсовой работы. Для студентов ФАИТОП очной и заочной формы обучения Специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов» / Иванов Д.А., сост., Михалев В.Д., сост. - СПб. : ГУГА, 2021. - 71с. ISBN - отсутствует. Количество экземпляров 50.

9 **Материаловедение:** Методические указания по выполнению лабораторных работ/Университет ГА. С. –Петербург, 2013. ISBN - отсутствует. Количество экземпляров 110.

10 Медведева В. Д. **Авиационные материалы.** СПб, ОЛАГА, 1985.

11 **Материаловедение и технология металлов** /Фетисов Г.П., Карпман М.Г., В.М. Матюнин и др. Издательство: Высшая школа, 2000. -637 с. - ISBN 5-06-003616-2. Количество экземпляров 53.

12 Арзамасов В.Б., Волчков А.Н., Головин В.А. **Материаловедение и технология конструкционных материалов.** Учебник. под ред. Арзамасова В.Б., Черепихина А.А. М. Академия 2007г. - 448 с. - ISBN 978-5-7695-4186-5/ 9785769541865. Количество экземпляров 75.

13 Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Войткун Ф. **Материаловедение:** Учебник для вузов/Под общей ред. проф. д.т.н. Ю.П. Солнцева. М.: МИСИС, 2007. – 600 с.- ISBN 5-93808-131-9. Количество экземпляров 100.

14 **Авиатранспортное обозрение** [Текст]: Air transport observer: журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва: А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

15 **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-; - ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

16 **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст]: научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва: Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

17 **Транспорт: наука, техника, управление:** научный информационный сборник/ учредитель и издатель: Федеральное

государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва: ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (подписка с 2022).

18 **Проблемы безопасности полетов:** научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва: ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (подписка с 2022).

19 **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка:** журнал/ учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 03.09.2025).

20 **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмҳои Табиӣ:** журнал/ учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (Подписка 2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917>, свободный (дата обращения 03.09.2025).

21 **Наука и техника:** международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. - Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 03.09.2025).

22 **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал/ учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы: Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917>, свободный (дата обращения 03.09.2025).

23 **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник:** мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель: Университет обороны в г. Белград. - Белград: Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 03.09.2025).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

24 <http://www.materialscience.ru/> открытый доступ , 03.09.2025.

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

25 **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата обращения 03.09.2025).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющие демонстрировать текстовые и графические материалы, имеющие доступ в интернет.

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Материаловедение и технология конструкционных материалов	Ауд.14	Дефектоскоп Томографик УД-4ТМ Комплект обор. для модернизации разрывной машины ИМ-12А Комплект обор. для модернизации разрывной машины РМИ-250 Комплект обор. для модернизации разрывной машины Р-5 Октанометр – индикатор ПЭ7300 Микроскоп Экран ProjectaProStar 183*240см Проектор Panasonic Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Доска двойная Стол, стул преподавателя 1 шт. Комплект мебели 20 шт.

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития авиационных материалов в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы, тематика ситуационных, расчетных задач, лабораторных работ, контрольной работы имеют профессиональную направленность.

Курсовая работа по дисциплине представляет собой самостоятельную работу студента и ставит цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по специализации с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия, лабораторные работы и курсовая работа по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор студентами расчетных и ситуационных задач, выполнение лабораторных работ и курсовой работы.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу, подготовка к контрольной работе, решению ситуационных и расчетных задач, а также выполнение лабораторных работ и курсовой работы и их защита.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета с оценкой в 3 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, вопросы для контрольной работы, перечень тематических ситуационных и расчетных задач, а также тему курсовой работы и лабораторных работ.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Расчетные задачи, вопросы для устного опроса, ситуационные задачи, контрольная работа, тематика лабораторных работ и темы курсовой работы носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Защита лабораторных работ позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, применять стандартные методы решения задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ результата работы. По результатам выполнения работ обучающийся формирует письменный отчет. Оценка уровня сформированности компетенций производится путем проверки содержания и качества оформления отчета и индивидуальной защиты результатов лабораторной работы.

Защита курсовой работы – конечный продукт, который позволяет оценить умения и навыки обучающегося, самостоятельное применение знаний и ориентирования в информационном пространстве, а также уровень сформированности навыков практического и творческого мышления.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 3 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости знаний студентов по дисциплине

Не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Контрольная работа:

«зачтено»: полное раскрытие учебно-программного материала, в соответствии с поставленными требованиями;

«не зачтено»: неполное раскрытие значительной части основного учебно-программного материала или отсутствие ответа, наличие принципиальных ошибок в работе или невыполнение ее.

Защита лабораторных работ:

Оценка «отлично» ставится студенту, если он умеет объяснить порядок действий при выполнении экспериментов в лабораторной работе, знает физические процессы, объясняющие полученные результаты, дает полный, развернутый ответ на предложенные преподавателем контрольные вопросы, при этом в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность,

отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Отчет по лабораторной работе оформлен в соответствии с приведенной формой.

Оценка «хорошо» ставится студенту, если он умеет объяснить порядок действий при выполнении экспериментов в лабораторной работе, знает физические процессы, объясняющие полученные результаты, но при этом допускает 2-3 неточности или незначительные ошибки, дает полный, развернутый ответ на предложенные преподавателем контрольные вопросы, при этом ответ четко структурирован, логичен. Отчет по лабораторной работе оформлен в соответствии с приведенной формой.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он умеет объяснить порядок действий при выполнении экспериментов в лабораторной работе, но при этом присутствует фрагментарность изложения, на предложенные преподавателем контрольные вопросы дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Отчет по лабораторной работе оформлен в соответствии с приведенной формой, но допускаются незначительные нарушения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он фрагментарно объясняет порядок выполнения лабораторной работы, на предложенные преподавателем контрольные вопросы дает разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента или ответ на вопрос полностью отсутствует, а также в случае отказа от ответа. Отчет по лабораторной работе оформлен не в соответствии с приведенной формой.

Расчетные и ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не решил задачи, или результат выполнения задачи не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент зачета с оценкой студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» по защите курсовой работы; получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов; «зачтено» за выполнение расчётных, ситуационных задач и контрольной работы; защищены лабораторные работы с оценками «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Тема курсовой работы по дисциплине

Тема курсовой работы: «Выбор конструкционного материала для обеспечения требований функционирования детали в составе устройства в заданных условиях и режимах эксплуатации».

Исходные данные для расчетов по курсовой работе определяются исходя из номера зачетной книжки студента или порядкового номера студента по правилам, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы [5].

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Физика

- 1 Гармонические колебания и их параметры.
- 2 Электрические свойства материалов
- 3 Механические испытания материалов
- 4 Собственная частота.

Высшая математика

- 1 Элементы линейной алгебры.
- 2 Числовые и степенные ряды.
- 3 Теория вероятностей.

Теория надежности

- 1 Показатели надёжности.
- 2 Способы повышения надежности.
- 3 Принципы и методы обеспечения надежности.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-10	ИД ² _{ОПК10}	Знает: — процессы, протекающие в конструкционных материалах входящих в элементов воздушных судов и авиационных двигателей; — методы исследования, измерения показателей свойств и диагностики состояния конструкционных материалов и улучшения их свойств. — основные типы и характеристики связующих, волокнистых армирующих систем и полуфабрикатов

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		(препрегов) слоистых ПКМ для производства БАС; — основные процессы, способы и техническое обеспечение производства заготовок (выкладки или намотки препрегов или преформов), сочетания (пропитки) преформов и связующих и формования (контактного прессования, термокомпрессионного, мембранного и диафрагменного пневмо- и вакуумного формования) элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ; — основные типы и техническое обеспечение процессов соединения, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ. Умеет: — идентифицировать конструкционный материал по совокупности признаков, в том числе, выявляемых средствами измерения и контроля.
II этап		
ОПК-10	ИД ² _{ОПК10}	Умеет: — выбирать показатели механических свойств конструкционных материалов исходя из условий и режимов эксплуатации и требований безопасности. — выбирать и применять существующие и перспективные типы слоистых армированных ПКМ, технологические процессы изготовления, соединения, сборки и ремонта при решении задач производства БАС, формования элементов конструкций из армированных слоистых ПКМ, применяемых в производстве БАС; — использовать принципы и методики комплексных испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертификационные испытания; — применять получаемые знания для решения практических задач. Владеет: — навыками лабораторной оценки свойств конструкционных материалов; — методами и средствами измерения показателей свойств и диагностики состояния конструкционных материалов; — методами анализа процессов, протекающих в конструкционных материалах, представленных в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей.

9.5.1 Описание шкал оценивания

Шкала оценивания курсовой работы приведена в таблице:

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
Отлично	Расчётная часть	Все расчёты выполнены правильно
	Графическая часть (если присутствует)	Обучающийся показывает отличные навыки выполнения чертежей. Чертежи практически полностью соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Выводы грамотно сформулированы и обоснованы.
	Оформление	Курсовая работа оформлена аккуратно согласно требованиям к оформлению без орфографических и грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовая работа выполнена и сдан на проверку своевременно.
	Защита	Обучающийся доступно и ясно представляет результаты курсовой работы. Ответы на вопросы полные, глубокие. Обучающийся всесторонне оценивает и интерпретирует полученные результаты, доказывает их значимость. Грамотно и аргументировано представляет выводы.
Хорошо	Расчётная часть	Расчёты хотя и выполнены в целом правильно, имеют определённые недочёты в оформлении.
	Графическая часть (если присутствует)	Обучающийся показывает хорошие навыки выполнения чертежей. Чертежи, хотя и имеют незначительные ошибки, в остальном соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Выводы сформулированы с небольшими неточностями.
	Оформление	Курсовая работа оформлена аккуратно согласно требованиям к оформлению с небольшим количеством орфографических или грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовая работа выполнена и сдана на проверку своевременно.
	Защита	Доступно и ясно представляет результаты курсовой работы. Ответы на вопросы полные. Обучающийся оценивает и интерпретирует полученную информацию с незначительными неточностями, Демонстрирует самостоятельное мышление.
Удовлетворительно	Расчётная часть	Расчёты, хотя и имеют определённые погрешности, позволили сделать, в целом, правильные выводы.
	Графическая часть (если присутствует)	Обучающийся показывает слабые навыки выполнения чертежей. Чертеж и лишь частично соответствуют требованиям ГОСТ.

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
	Выводы	Не все выводы сформулированы, либо не точно сформулированы.
	Оформление	Курсовая работа оформлена неаккуратно, содержит орфографические и грамматические ошибки.
	Своевременность выполнения курсовой работы	Курсовая работа выполнена и сдана на проверку позже указанного срока.
	Защита	Обучающийся с трудом докладывает результаты курсовой работы. Ответы на вопросы неполные. Обучающийся может оценить полученные результаты и интерпретирует их со значительными неточностями.
Неудовлетворительно	Расчётная часть	Расчёты неверны или отсутствуют.
	Графическая часть (если присутствует)	Обучающийся показывает крайне слабые навыки выполнения, чертежей, Чертежи не соответствуют ГОСТ.
	Выводы	Выводы не сформулированы.
	Оформление	Оформление курсовой работы не соответствует требованиям. Большое количество орфографических и грамматических ошибок.
	Защита	Обучающийся не может представить результаты курсовой работы. Не отвечает на вопросы или отвечает неверно.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно выполняет практические задания, дает обоснованную оценку итогам суждений.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в выполнении практического задания некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи. Обучающийся решает практические задания верно.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными знаниями в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной

ситуации. Практические задания выполнены не полностью, или содержатся незначительные ошибки в суждении.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении практических заданий.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Примерный перечень вопросов устного опроса

- 1 Строение металлов, типы кристаллических решеток; аллотропия.
- 2 Кристаллизация сплавов, основные фазы в сплавах.
- 3 Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
- 4 Статические испытания механических свойств. Диаграмма растяжения металлов.
- 5 Прочность статическая, показатели.
- 6 Прочность циклическая, показатели.
- 7 Жаропрочность, показатели.
- 8 Динамические испытания. Ударная вязкость. Показатели.
- 9 Твердость. Методы определения, показатели.
- 10 Пластичность; показатели.
- 11 Дефекты материалов. Основные методы неразрушающего контроля.
- 12 Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.
- 13 Влияние углерода и примесей на свойства стали.
- 14 Легирующие компоненты, влияние на свойства сплавов.
- 15 Углеродистые стали, классификация, маркировка.
- 16 Легированные стали, классификация, маркировка.
- 17 Чугуны: состав, свойства, разновидности.
- 18 Термическая обработка стали.
- 19 Химико-термическая обработка сплавов.
- 20 Методы поверхностного упрочнения.
- 21 Магний и его сплавы.
- 22 Титан и его сплавы.
- 23 Алюминий и его сплавы.
- 24 Термическая обработка алюминиевых сплавов.
- 25 Медь и ее сплавы.
- 26 Жаростойкие и жаропрочные материалы.
- 27 Коррозия и ее разновидности. Методы защиты от коррозии.
- 28 Коррозионностойкие материалы.
- 29 Полимеры: определение, строение, основные свойства.
- 30 Понятие «Пластмасса». Определение
- 31 Свойства термопластичных пластмасс

- 32 Свойства термореактивных пластмасс.
- 33 Резины: определение, получение, свойства, применение.
- 34 Лакокрасочные материалы: назначение, область применения, свойства
- 35 Свойства и применение керамических материалов.
- 36 Технология создания керамических материалов.
- 37 Строение композиционных материалов.
- 38 Свойства композиционных материалов.
- 39 Технологии создания композиционных материалов.
- 40 Технологии применения композиционных материалов.
- 41 Конструкционные порошковые материалы: назначение, строение,
- 42 Конструкционные порошковые материалы, технология получения,
- 43 Конструкционные порошковые материалы, механические свойства.
- 44 Литейные свойства сплавов. Основные способы литья.
- 45 Прокатка: продольная, поперечная
- 46 Волочение.
- 47 Прямое и обратное прессование.
- 48 Соединение сваркой.
- 49 Виды технологий сварки.
- 50 Способы обработки металлов резанием.
- 51 Принципиальные особенности слоистых ПКМ и процессов их производства и формования: макро- и микрогетерогенность, поверхностные явления и эффекты, анизотропия структуры и свойств.
- 52 Типы и характеристики основных компонентов слоистых ПКМ, процессы их сочетания (совмещения), полуфабрикаты (препреги) и заготовки (преформы), используемые и перспективные для производства БАС.
- 53 Методы оценки состава, структуры, технологических и эксплуатационных свойств компонентов, полуфабрикатов, заготовок и ПКМ в изделии, стандартизация методов.
- 54 Методы контроля исходных компонентов, полуфабрикатов и заготовок (связующих, армирующих волокнистых систем, препрегов, преформ), технологической оснастки, параметров технологических процессов формования (давления, температуры) и дополнительных обработок при производстве полимерных композитов и изделий.
- 55 Этапы технологических процессов формования элементов конструкций из слоистых ПКМ.
- 56 Особенности структуры волокнистых армирующих систем (жгутов, лент, тканей, нетканых материалов) и технологических пакетов, а также процессов формирования пакетов заготовок выкладкой препрегов, намоткой, формирования преформов.
- 57 Контактное формование.
- 58 Методы формования гибкой лентой.
- 59 Термокомпрессионное формование.
- 60 Мембранные методы формования.

- 61 Диафрагменные методы формования (вакуумное, пневматическое и автоклавное формование).
- 62 Разновидности и технологические параметры формования пултрузией.
- 63 Методика выбора рационального способа формования. Конструктивно-технологические решения по разработке интегральных конструкций из ПКМ.

Примерная контрольная работа

Осесимметричная деталь с наружной цилиндрической поверхностью из ПКМ, имеющая внутреннюю цилиндрическую осесимметричную полость, располагающуюся на половине длины цилиндра от левого открытого конца. Деталь нагружается растягивающей силой, нарастающей до момента предшествующего началу необратимого удлинения, а затем нагружающая сила сбрасывается до нуля. Какой может быть максимальная приложенная сила, чтобы после её снятия длина детали не изменилась?

Каким окажется максимальное абсолютное удлинение ступени большего диаметра в процессе деформаций при нарастании нагрузки?

Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля

Задача 1. Осесимметричный двухступенчатый цилиндр, выполненный из конкретного конструкционного материала с разными диаметрами внешних поверхностей ступеней, нагружается нарастающей растягивающей силой, приложенной к обоим концам до разрушения. Разрушение происходит в месте соединения ступени, но действием концентратора можно пренебречь. Какой может быть максимальная приложенная сила? Каким окажется максимальное абсолютное удлинение ступени большего диаметра в процессе деформаций?

Задача 2. Осесимметричная деталь из ПКМ с наружной цилиндрической поверхностью, имеющая внутреннюю цилиндрическую осесимметричную полость, располагающуюся на половине длины цилиндра от левого открытого конца. Деталь нагружается растягивающей силой, нарастающей до момента, предшествующего началу необратимого удлинения, а затем нагружающая сила сбрасывается до нуля. Какой может быть максимальная приложенная сила, чтобы после её снятия длина детали не изменилась? Каким окажется максимальное абсолютное удлинение ступени большего диаметра в процессе деформаций при нарастании нагрузки?

Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля

1. Опишите, чем объясняется низкая электропроводность и пластичность ПКМ. Обоснуйте свой ответ на конкретном примере.
2. Механические испытания ПКМ в зависимости от характера изменения и времени действия нагрузки разделяют на статические испытания и динамические. Приведите пример статических и динамических испытаний на конкретном примере. Обоснуйте свой ответ.
4. Вам представлен образец из ПКМ в виде кубика размером 50*50*50мм. Как определить твердость полимерной матрицы? Обоснуйте свой ответ.
5. Что применяется для придания ПКМ оптимальных свойств? Обоснуйте свой ответ на конкретном примере.
6. Обоснуйте выбор ПКМ для авиационных конструкций. Приведите пример.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Строение металлов, типы кристаллических решеток; аллотропия.
2. Кристаллизация сплавов, основные фазы в сплавах.
3. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
4. Статические испытания механических свойств. Диаграмма растяжения металлов.
5. Прочность статическая, показатели.
6. Прочность циклическая, показатели.
7. Жаропрочность, показатели.
8. Динамические испытания. Ударная вязкость. Показатели.
9. Твердость. Методы определения, показатели.
10. Пластичность; показатели.
11. Дефекты материалов. Основные методы неразрушающего контроля.
12. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.
13. Влияние углерода и примесей на свойства стали.
14. Легирующие компоненты, влияние на свойства сплавов.
15. Углеродистые стали, классификация, маркировка.
16. Легированные стали, классификация, маркировка.
17. Чугуны: состав, свойства, разновидности.
18. Термическая обработка стали.
19. Химико-термическая обработка сплавов.
20. Методы поверхностного упрочнения.
21. Магний и его сплавы.
22. Титан и его сплавы.

- 23 Алюминий и его сплавы.
- 24 Термическая обработка алюминиевых сплавов.
- 25 Медь и ее сплавы.
- 26 Жаростойкие и жаропрочные материалы.
- 27 Коррозия и ее разновидности. Методы защиты от коррозии.
- 28 Коррозионностойкие материалы.
- 29 Полимеры: определение, строение, основные свойства.
- 30 Понятие «Пластмасса». Определение
- 31 Свойства термопластичных пластмасс
- 32 Свойства термореактивных пластмасс.
- 33 Резины: определение, получение, свойства, применение.
- 34 Лакокрасочные материалы: назначение, область применения, свойства
- 35 Свойства и применение керамических материалов.
- 36 Технология создания керамических материалов.
- 37 Строение композиционных материалов.
- 38 Свойства композиционных материалов.
- 39 Технологии создания композиционных материалов.
- 40 Технологии применения композиционных материалов.
- 41 Конструкционные порошковые материалы: назначение, строение,
- 42 Конструкционные порошковые материалы, технология получения,
- 43 Конструкционные порошковые материалы, механические свойства.
- 44 Литейные свойства сплавов. Основные способы литья.
- 45 Прокатка: продольная, поперечная
- 46 Волочение;
- 47 Прямое и обратное прессование.
- 48 Соединение сваркой.
- 49 Виды технологий сварки.
- 50 Способы обработки металлов резанием
- 51 Принципиальные особенности слоистых ПКМ и процессов их производства и формования: макро- и микрогетерогенность, поверхностные явления и эффекты, анизотропия структуры и свойств.
- 52 Типы и характеристики основных компонентов слоистых ПКМ, процессы их сочетания (совмещения), полуфабрикаты (препреги) и заготовки (преформы), используемые и перспективные для производства БАС.
- 53 Методы оценки состава, структуры, технологических и эксплуатационных свойств компонентов, полуфабрикатов, заготовок и ПКМ в изделии, стандартизация методов.
- 54 Методы контроля исходных компонентов, полуфабрикатов и заготовок (связующих, армирующих волокнистых систем, препрегов, преформ), технологической оснастки, параметров технологических процессов формования (давления, температуры) и дополнительных обработок при производстве полимерных композитов и изделий.
- 55 Этапы технологических процессов формования элементов конструкций из слоистых ПКМ.

- 56 Особенности структуры волокнистых армирующих систем (жгутов, лент, тканей, нетканых материалов) и технологических пакетов, а также процессов формирования пакетов заготовок выкладкой препрегов, намоткой, формирования преформов.
- 57 Контактное формование.
- 58 Методы формования гибкой лентой.
- 59 Термокомпрессионное формование.
- 60 Мембранные методы формования.
- 61 Диафрагменные методы формования (вакуумное, пневматическое и автоклавное формование).
- 62 Разновидности и технологические параметры формования пултрузией.
- 63 Методика выбора рационального способа формования. Конструктивно-технологические решения по разработке интегральных конструкций из ПКМ.

Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации

Задача 1. Осесимметричная деталь с наружной цилиндрической поверхностью, имеющая внутреннюю цилиндрическую осесимметричную полость, располагающуюся на половине длины цилиндра от левого открытого конца. Деталь нагружается растягивающей силой, нарастающей до момента предшествующего началу необратимого удлинения, а затем нагружающая сила сбрасывается до нуля. Какой может быть максимальная приложенная сила, чтобы после её снятия длина детали не изменилась? Каким окажется максимальное абсолютное удлинение ступени большего диаметра в процессе деформаций при нарастании нагрузки?

Задача 2. Осесимметричный цилиндр помещён между неподвижными преградами при температуре материала 20°C и нагревается. До какой температуры он может быть нагрет, что бы при термическом расширении ограничиваемом опорами не возникла пластическая деформация.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

1 В результате нагрева происходит изменение структуры, а, следовательно, и свойств ПКМ. Обоснуйте влияние изменения структуры на изменение свойств.

2 Вам представлен образец из ПКМ размером $50*50*50\text{мм}$. Как определить твердость армирующей составляющей. Обоснуйте свой ответ.

3 Опишите структуру и свойства ПКМ после термического упрочнения. Обоснуйте свой ответ.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации. Каждое практическое занятие

заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, решения расчетных и ситуационных задач, проведения контрольной работы и защита курсовой работы.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу, подготовку к контрольной работе, к выполнению лабораторных работ, решению ситуационных и расчетных задач; к выполнению курсовой работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 3 семестре. К моменту зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «14» 10 2025 года, протокол № 4.

Разработчик:

К.Т.Н., доц.

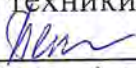

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Иванов Д.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

К.Т.Н., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Петрова Т.В.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Петрова Т.В.

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «29» 10 2025 года, протокол № _____.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Ю.Ю.Михальчевский/

« 30 » октября 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационное материаловедение

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация

«Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»

Квалификация выпускника

инженер

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2025

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Авиационное материаловедение» являются:

– способность понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать выполнение комплекса работ по их восстановлению, получение новых компетенций, знаний и навыков по использованию современных типов слоистых армированных ПКМ в производстве БАС.

Задачей освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, позволяющих оценивать современные тенденции развития авиационных материалов, технологии их производства с учетом уровня развития авиационной техники, формирование компетенций, связанных с рациональным и эффективным выбором и применением:

1. Основных типов современных армированных слоистых ПКМ, перспективных с точки зрения решения конструктивно-технологических задач производства БАС с учетом требований экономичности и экологичности производства, надежности, долговечности и ремонтпригодности изделий на всех стадиях жизненного цикла, возможностей создания ПКМ и конструкций с элементами интеллектуальности;

2. Традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, оснастки, нормативных и методических материалов по технологической подготовке и реализации производства и соединения ПКМ, сборки и ремонта элементов конструкций из них;

3. Принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики ПКМ, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания, экспериментальные и численные методы оценки.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Авиационное материаловедение» представляет собой дисциплину, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Теория технической эксплуатации авиационной техники».

Дисциплина «Методы и средства диагностирования авиационной техники» является обеспечивающей для дисциплин: «Автоматика управления авиационными двигателями», «Электрооборудование воздушных судов».

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Авиационное материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ПК-6	Способен понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать и организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению.
ИД ¹ _{ПК6}	Знает современные тенденции развития материалов, технологии их производства с учетом уровня развития авиационной техники

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- требования, предъявляемые к авиационным конструкционным материалам и направления их изменения;
- номенклатуру известных авиационных конструкционных материалов способных обеспечить текущий уровень требований;
- направления развития области авиационных конструкционных материалов, в частности, авиационные композиты;
- основные типы и характеристики связующих, волокнистых армирующих систем и полуфабрикатов (препрегов) слоистых ПКМ для производства БАС;
- основные процессы, способы и техническое обеспечение производства заготовок (выкладки или намотки препрегов или преформов), сочетания (пропитки) преформов и связующих и формования (контактного прессования, термокомпрессионного, мембранного и диафрагменного пневмо- и вакуумного формования) элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ;
- основные типы и техническое обеспечение процессов соединения, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ.

Уметь:

- использовать номенклатуру известных авиационных конструкционных материалов способных обеспечить текущий уровень требований;
 - использовать методы анализа процессов, протекающие в авиационных конструкционных материалах, содержащихся в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей;
 - выбирать и применять существующие и перспективные типы слоистых армированных ПКМ, технологические процессы изготовления, соединения, сборки и ремонта при решении задач производства БАС, формования элементов конструкций из армированных слоистых ПКМ, применяемых в производстве БАС;
 - использовать принципы и методики комплексных испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертификационные испытания;
 - применять получаемые знания для решения практических задач.
- Владеть:
- номенклатурой известных авиационных конструкционных материалов способных обеспечить текущий уровень требований;
 - методами анализа процессов, протекающих в авиационных конструкционных материалах элементов конструкции воздушных судов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	32,3	32,3
лекции	16	16
практические занятия	16	16
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	31	31
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

5. Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-6		
Тема 1. Современные и перспективные материалы в авиации. Классификация конструкционных материалов по областям применения в авиации.	8	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 2. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в конструкциях ВС и применяемые к ним требования.	8	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 3. Жаропрочные и жаростойкие материалы, применяемые в конструкциях ВС и контроль их состояния.	8	+	РКС, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 4. Композиционные материалы в конструкции ВС. Конструкционные материалы, применяемые в качестве сотовых наполнителей, особенности их обслуживания и контроля состояния.	11	+	РКС, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 5. Основные типы и техническое обеспечение процессов обработки, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ.	14	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 6. Принципы и методики комплексных испытаний и диагностики полимерных композитных материалов.	14	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, СЗ, КР
Итого по дисциплине:	63			
Промежуточная аттестация	9			
Всего по дисциплине	72			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, СЗ – ситуационная задача, КР – контрольная работа.

5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Современные и перспективные материалы в авиации. Классификация конструкционных материалов по областям применения в авиации.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 2. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в конструкциях ВС и применяемые к ним требования.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 3. Жаропрочные и жаростойкие материалы, применяемые в конструкциях ВС и контроль их состояния.	-	2	-	-	6	-	8
Тема 4. Композиционные материалы в конструкции ВС. Конструкционные материалы, применяемые в качестве сотовых наполнителей, особенности их обслуживания и контроля состояния.	-	2	-	-	9	-	11
Тема 5. Основные типы и техническое обеспечение процессов обработки, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ.	6	4	-	-	4	-	14
Тема 6. Принципы и методики комплексных испытаний и диагностики полимерных композитных материалов.	6	4	-	-	4	-	14
Итого за семестр	16	16	-	-	31	-	63
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							72

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, С – семинар, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

5.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Современные и перспективные материалы в авиации. Классификация конструкционных материалов по областям применения в авиации.

Связь между кристаллическим строением и механическими свойствами авиационных конструкционных материалов. Типичные кристаллические формы, кристаллические структуры, дефекты кристаллических структур. Направления развития авиационного материаловедения. Воздушное судно как функциональное единство разнообразных систем, объединяющихся в выполнении транспортной функции. Разнообразие условий функционирования разных систем ВС и требований к конструкционным материалам входящим в их конструкции. Металлические конструкционные материалы, применяемые для работы в разных условиях и режимах нагружения.

Совокупность свойств отражающая работоспособность конструкционных материалов в составе конкретной системы, агрегата, сборочных узлов и деталей.

Тема 2. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в конструкциях ВС и применяемые к ним требования.

Конструктивные и эксплуатационные особенности воздушных судов, предъявляющие дополнительные требования по жаропрочности и жаростойкости авиационных конструкционных материалов. Конструктивные элементы систем требующие применения особо жаропрочных и жаростойких конструкционных материалов, высокой ударной вязкости, низкой хладноломкости и других особых свойств.

Тема 3. Жаропрочные и жаростойкие материалы, применяемые в конструкциях ВС и контроль их состояния.

Значение жаропрочности и жаростойкости авиационных конструкционных материалов. Понятия жаропрочности и жаростойкости. Признаки недостаточной жаропрочности. Реальная жаропрочность и жаростойкость конструкционных материалов. Причины потери жаропрочности и жаростойкости конструкционных материалов и возможности восстановления. Явление коррозии. Виды коррозии. Механизмы формирования и виды коррозионных повреждений. Опасность коррозионных повреждений. Оценка уровня коррозионных повреждений.

Методы защиты конструкционных материалов от коррозии. Понятие коррозии неметаллических конструкционных материалов.

Тема 4. Композиционные материалы в конструкции ВС. Конструкционные материалы, применяемые в качестве сотовых наполнителей, особенности их обслуживания и контроля состояния.

Понятие «композиционные материалы». Состав композиционных материалов. Структуры композиционных материалов. Виды композиционных материалов. Примеры материалов, относимых к области композиционных.

Композиционные материалы и композитные детали. Свойства композиционных материалов. Авиационная специфика и перспективы применения композиционных материалов. Понятие «сотовые наполнители». Потребность в сотовых наполнителях при разработке воздушных судов. Прочность сотовых наполнителей. Теплопроводность сотовых наполнителей. Методы использования сотовых наполнителей в конструкциях ВС. Оценка состояния сотовых наполнителей и панелей и их обслуживание. Классификационные признаки неметаллических композитов. Классификация неметаллических композиционных материалов. Понятие матрицы композита, её значение и задачи. Функции и виды наполнителей. Способы распределения армирующих наполнителей. Механизмы действия упрочняющих наполнителей.

Тема 5. Основные типы и техническое обеспечение процессов обработки, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ.

Место сборочных операций в технологии производства изделий из слоистых армированных ПКМ. Тенденции развития процессов сборки. Сопоставление и общая характеристика способов механического соединения элементов конструкций из слоистых ПКМ. Особенности и способы болтовых, винтовых и заклепочных соединений угле-, стекло- и органокомпозитов.

Отличия механической обработки слоистых композиционных материалов от механической обработки металлов. Особенности режимов резания, обрезки, вырезки, сверления, шлифовки и обработки поверхности угле-, стекло- и органокомпозитов.

Место склеивания среди других способов соединения деталей из слоистых ПКМ. Конструкционные клеи, прочность клеевого соединения как один из основных критериев его качества. Требования к прочностным и деформационным свойствам клеевой прослойки. Факторы, влияющие на прочность клеевых соединений. Прогрессивные методы обработки поверхностей слоистых ПКМ при склеивании, обработка лазером.

Типы дефектов в элементах конструкций из слоистых ПКМ, связь между составом материала, технологией и видами дефектов. Современные методы разрушающего и неразрушающего контроля дефектов в слоистых армированных конструкциях.

Межслоевое разрушение и трещиностойкость слоистых ПКМ, способы ее повышения, прошивка тонкослойных ПКМ.

Особенности ремонта конструкций из слоистых ПКМ. Возможности ремонта деталей БАС из других материалов с применением слоистых ПКМ и клеев. Технологические приемы повышения качества и надежности ремонта.

Тема 6. Принципы и методики комплексных испытаний и диагностики полимерных композитных материалов.

Основные нормативные методы определения статических механических свойств слоистых армированных композиционных материалов:

- деформационно-прочностных свойств в различных направлениях приложения нагрузки на растяжение, сжатие, сдвиг/срез и изгиб;
- межслоевой прочности при изгибе и устойчивости к межслоевому росту трещин (трещиностойкости) по интенсивности высвобождения энергии при основных модах нагружения трещин;
- комплексного параметра механических свойств слоистых полимерных композитов - остаточной прочности при сжатии после ударного повреждения;
- прочности образцов с надрезами и стенок отверстия;
- прочности клеевых и механических (резьбовых, болтовых, заклепочных) соединений, испытания стенок отверстий.

Определение усталостных характеристик слоистых композитов и их соединений при динамических циклических нагрузках.

Определение водопоглощения, пористости, дефектности слоистых полимерных композитов физическими и физико-химическими методами неразрушающего контроля.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисципли ны	Тематика практических занятий	Трудо- емкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Современные и перспективные материалы в авиации. Классификация конструкционных материалов по областям применения в авиации.	2
2	Практическое занятие № 2. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в конструкциях ВС и применяемые к ним требования.	2
3	Практическое занятие № 3. Жаропрочные и жаростойкие материалы, применяемые в конструкциях ВС и контроль их состояния.	2
4	Практическое занятие № 4. Композиционные материалы в конструкции ВС. Конструкционные материалы, применяемые в качестве сотовых наполнителей, особенности их обслуживания и контроля состояния.	2
5	Практическое занятие № 5. Основные типы и техническое обеспечение процессов обработки, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ.	4

6	Практическое занятие № 6. Принципы и методики комплексных испытаний и диагностики полимерных композитных материалов.	4
Итого по дисциплине:		16

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. [1-22]. Современные и перспективные материалы в авиации. Классификация конструкционных материалов по областям применения в авиации. Подготовка к устному опросу.	4
2	Изучение теоретического материала. [1-22]. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в конструкциях ВС и применяемые к ним требования. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	4
3	Изучение теоретического материала. [1-22]. Жаропрочные и жаростойкие материалы, применяемые в конструкциях ВС и контроль их состояния. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	6
4	Изучение теоретического материала. [1-22]. Композиционные материалы в конструкции ВС. Конструкционные материалы, применяемые в качестве сотовых наполнителей, особенности их обслуживания и контроля состояния. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	9
5	Изучение теоретического материала. [1-22]. Основные типы и техническое обеспечение процессов обработки, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	4

6	Изучение теоретического материала. [1-22]. Принципы и методики комплексных испытаний и диагностики полимерных композитных материалов. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе.	4
Итого по дисциплине:		31

5.7 Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. **Авиационные композиционные материалы** (физические и химические особенности): Учеб. пособ. для вузов. Реком. УМО . Ч.2 / Ю. К. Старцев, Т. В. Петрова, В. Д. Медведева. - СПб. : ГУГА, 2022. - 130с. - ISBN 978-5-907354-25-8. Количество экземпляров 107.
2. **Иванов Д.А.Получение заготовок и деталей из авиационных материалов пластическим деформированием:** Учеб.пособ. для вузов. Допущ.УМО [Текст] / Д. А. Иванов. - СПб.: ГУГА, 2017. - 98с. (ISBN отсутствует) 100 экз.
3. **Иванов Д.А. Получение авиационных материалов: Учеб.пособ. для вузов.** Допущ.УМО [Текст] / Д. А. Иванов. - СПб.: ГУГА, 2018. - 134с. - ISBN 978-5-6041020-8-4. 70 экз.
4. **Материаловедение и технология материалов :** учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 808 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18111-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545124> (дата обращения: 05.03.2025).
5. **Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике.** – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 650с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35865?category=3863&publisher=5039> свободный доступ (дата входа 20.09.2025).

б) дополнительная литература:

6. **Авиационное материаловедение:** Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы .Для студентов ФАИТОП очной

и заочной формы обучения Специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов» / Иванов Д.А., сост., Михалев В.Д., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 20с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

7. Орлов К. Я., Пархимович В. А. **Авиационные материалы**. – М.: Транспорт, 1993. (ISBN 5-277-01697-X) 51 экз.

8. **Авиатранспортное обозрение** [Текст] : Air transport observer : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

9. Плошкин, В. В. **Материаловедение** : учебник для вузов / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545271> (дата обращения: 05.03.2025).

10. **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

11. **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

12. **Транспорт: наука, техника, управление**: научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

13. **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

14. **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка**: журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 05.03.2025).

15. **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмӣи Табиӣ** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 05.03.2025).

16. **Наука и техника:** международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. - Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 05.03.2025).

17. **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 05.03.2025).

18. **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник:** мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931> , свободный (дата обращения 05.03.2025).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

19. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> свободный.

20. **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> , свободный (дата обращения 05.03.2025).

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

21. **Гарант** [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.ru> , свободный (дата обращения 05.03.2025)

22. **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>свободный (дата обращения 05.03.2025).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Авиационное материаловедение	Аудитория 360	Комплект учебной мебели - 30 шт. Экран ProjectaProStar 183*240см MatteWhiteСнаштативе	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		Доска двойная Проектор AcerX1261 P (1024x768, 3700:1,+/-40 28DbLamp:4000HRS Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)	132011-783-1390) MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Opera (freeware) Google Chrome (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Драйвера и их компоненты.
	Аудитория 364	Комплект учебной мебели – 20 шт. Доска двойная Макет авиадвигателя НК 82У Нервюры крыла Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil
	МИС (Моторно-испытательная станция) Учебно-производственные мастерские	Монитор 17" Acer AL 1716 As - 2 шт. Монитор LG ЛК-10055 - 2 шт. Монитор CTX №02780 Системный компьютерный блок LG - 2 шт. Системный компьютерный блок 10476 Проектор BENQ - 2 шт. Принтер HPHEWLETTPACKARD 11311 Сканер Epson Доска - 3 шт. Экран Dinon - 2 шт. Стол для преподавателя - 2 шт. Парты со скамьей - 47 шт. Стулья - 4 шт. Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader XI (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) ABBYY FineReader 10 CorporateEditional (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) WindowsXP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития авиационных материалов, используемых в авиационной техники в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы и контрольная работа, решение ситуационных задач имеют профессиональную направленность.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, используемый на практических занятиях и заключающийся в постановке перед студентами ситуационных задач.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу, а также подготовка к контрольной работе и решению ситуационных задач.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств по дисциплине «Авиационное материаловедение» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в 8 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, вопросы для контрольной работы, а также перечень ситуационных задач.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Ситуационные задачи, устные опросы и контрольная работа носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 8 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине

Не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал(отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал не последовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Контрольная работа:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

Ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент зачета студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов, «зачтено» за выполнение контрольной работы, «зачтено» за выполнение ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Тема курсового проекта по дисциплине

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Теория технической эксплуатации авиационной техники

- 1 Организация технической эксплуатации ВС
- 2 Организация технического обслуживания и ремонта.
- 3 Эксплуатационно-техническая документация для ТОиР.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-6	ИД ¹ _{ПК6}	Знает: – требования, предъявляемые к авиационным конструкционным материалам и направления их изменения; – номенклатуру известных авиационных конструкционных материалов способных обеспечить текущий уровень требований; – направления развития области авиационных конструкционных материалов, в частности, авиационные композиты; – основные типы и характеристики связующих, волокнистых армирующих систем и полуфабрикатов (препрегов) слоистых ПКМ для производства БАС; – основные процессы, способы и техническое обеспечение производства заготовок (выкладки или намотки препрегов или преформов), сочетания (пропитки) преформов и связующих и формования (контактного прессования, термокомпрессионного, мембранного и диафрагменного пневмо- и вакуумного формования) элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ; – основные типы и техническое обеспечение процессов соединения, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ. Умеет: – использовать номенклатуру известных авиационных конструкционных материалов способных обеспечить текущий уровень требований
II этап		
ПК-6	ИД ¹ _{ПК6}	Умеет: – использовать методы анализа процессов, протекающие в авиационных конструкционных материалах, содержащихся в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей; – выбирать и применять существующие и перспективные типы слоистых армированных ПКМ, технологические процессы изготовления, соединения, сборки и ремонта при решении задач производства БАС, формования элементов конструкций из армированных слоистых ПКМ, применяемых в производстве БАС; – использовать принципы и методики комплексных

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертификационные испытания; — применять получаемые знания для решения практических задач. Владеет: — номенклатурой известных авиационных конструкционных материалов способных обеспечить текущий уровень требований; — методами анализа процессов, протекающих в авиационных конструкционных материалах элементов конструкции воздушных судов.

9.5.1 Описание шкал оценивания

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- полного и правильного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов;
- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключающей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала.

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случаях:

- отказа, обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;
- не владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом по изучаемой дисциплине;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
- принципиальных ошибок при выполнении практических заданий.

Любой из указанных недостатков может служить основанием для выставления обучающемуся оценки «не зачтено».

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:

- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на вопросы зачёта.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Примерный перечень вопросов устного опроса

- 1 Строение металлов, типы кристаллических решеток;
- 2 Свойство аллотропии, примеры веществ, обладающих аллотропией.
- 3 Кристаллизация сплавов, особенности строения отливки.
- 4 Основные фазы в сплавах.
- 5 Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
- 6 Статические испытания механических свойств. Диаграмма растяжения металлов.
- 7 Прочность статическая, показатели.
- 8 Прочность циклическая, показатели.
- 9 Удельная прочность, понятие и показатели.
- 10 Жаропрочность, показатели.
- 11 Динамические испытания. Ударная вязкость. Показатели.
- 12 Твердость. Методы определения, показатели.
- 13 Пластичность; показатели.
- 14 Дефекты материалов. Основные методы неразрушающего контроля.
- 15 Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.
- 16 Влияние примесей на свойства стали.
- 17 Влияние углерода на свойства стали.
- 18 Легирующие компоненты, влияние на свойства сталей.
- 19 Углеродистые стали, классификация, маркировка.

- 20 Легированные стали, классификация, маркировка.
- 21 Чугуны: состав, свойства, разновидности.
- 22 Термическая обработка стали.
- 23 Методы поверхностного упрочнения.
- 24 Химико-термическая обработка сплавов.
- 25 Магний и его сплавы.
- 26 Титан и его сплавы.
- 27 Алюминий и его сплавы.
- 28 Термическая обработка алюминиевых сплавов.
- 29 Медь и ее сплавы.
- 30 Жаростойкие и жаропрочные материалы.
- 31 Коррозия и ее разновидности. Методы защиты от коррозии.
- 32 Коррозионностойкие материалы.
- 33 Полимеры: определение, строение, основные свойства.
- 34 Понятие «Пластмасса». Определение
- 35 Свойства термопластичных пластмасс, Примеры.
- 36 Свойства термореактивных пластмасс, Примеры
- 37 Резины: определение, получение, свойства, применение.
- 38 Лакокрасочные материалы: назначение, область применения, свойства.
- 39 Свойства и применение керамических материалов. Примеры применения.
- 40 Технология создания керамических материалов.
- 41 Строение композиционных материалов.
- 42 Свойства композиционных материалов.
- 43 Технологии создания композиционных материалов.
- 44 Технологии применения композиционных материалов.
- 45 Конструкционные порошковые материалы: назначение, строение,
- 46 Конструкционные порошковые материалы, технология получения,
- 47 Конструкционные порошковые материалы, механические свойства.
- 48 Особенности ремонта конструкций из слоистых ПКМ.
- 49 Возможности ремонта деталей БАС из других материалов с применением слоистых ПКМ и клеев.
- 50 Технологические приемы повышения качества и надежности ремонта.
- 51 Основные нормативные методы определения статических механических свойств слоистых армированных композиционных материалов:
- 52 Определение усталостных характеристик слоистых композитов и их соединений при динамических циклических нагрузках.
- 53 Определение водопоглощения, пористости, дефектности слоистых полимерных композитов физическими и физико-химическими методами неразрушающего контроля.

Примерная контрольная работа

Ступенчатый цилиндр из композиционного материала растягивается возрастающей силой. Общая длина цилиндра 300мм. Диаметры ступеней 30 и 40мм. До какой величины можно поднять растягивающую силу, чтобы после снятия нагрузки не возникло остаточного удлинения? Как при такой растягивающей силе распределятся по ступеням напряжения? Каким окажется относительное удлинение ступени диаметром 40 мм?

Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля

1. Равностенный цилиндрический сосуд из полимерного композиционного материала объёмом в 1 литр погружается в воду, заполняясь водой по мере нагружения через обратный клапан с давлением отсечки 10 метров водяного столба. После погружения на глубину 1 км и выдержки до полного заполнения сосуд извлекается на поверхность. Какой должна быть минимальная толщина стенок, чтобы размеры сосуда не изменились необратимо. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Цилиндрическая деталь из ПКМ, прогретая насквозь до высокой температуры, охлаждается на воздухе и, благодаря возникшей неравномерности распределения температур, разные части детали охлаждаются с разными скоростями. Толщина неравномерно охлаждённого слоя нарастает. Требуется, учитывая температурные удлинения охлаждаемого металла оценить качественную, послойную картину распределения напряжений в материале детали и описать динамику их изменений по мере охлаждения и выравнивания температуры. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

- 1 Строение металлов, типы кристаллических решеток;
- 2 Свойство аллотропии, примеры веществ, обладающих аллотропией.
- 3 Кристаллизация сплавов, особенности строения отливки.
- 4 Основные фазы в сплавах.
- 5 Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
- 6 Статические испытания механических свойств. Диаграмма растяжения металлов.
- 7 Прочность статическая, показатели.
- 8 Прочность циклическая, показатели.
- 9 Удельная прочность, понятие и показатели.
- 10 Жаропрочность, показатели.
- 11 Динамические испытания. Ударная вязкость. Показатели.
- 12 Твердость. Методы определения, показатели.
- 13 Пластичность; показатели.
- 14 Дефекты материалов. Основные методы неразрушающего контроля.
- 15 Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.

- 16 Влияние примесей на свойства стали.
- 17 Влияние углерода на свойства стали.
- 18 Легирующие компоненты, влияние на свойства сталей.
- 19 Углеродистые стали, классификация, маркировка.
- 20 Легированные стали, классификация, маркировка.
- 21 Чугуны: состав, свойства, разновидности.
- 22 Термическая обработка стали.
- 23 Методы поверхностного упрочнения.
- 24 Химико-термическая обработка сплавов.
- 25 Магний и его сплавы.
- 26 Титан и его сплавы.
- 27 Алюминий и его сплавы.
- 28 Термическая обработка алюминиевых сплавов.
- 29 Медь и ее сплавы.
- 30 Жаростойкие и жаропрочные материалы.
- 31 Коррозия и ее разновидности. Методы защиты от коррозии.
- 32 Коррозионностойкие материалы.
- 33 Полимеры: определение, строение, основные свойства.
- 34 Понятие «Пластмасса». Определение
- 35 Свойства термопластичных пластмасс, Примеры.
- 36 Свойства термореактивных пластмасс, Примеры
- 37 Резины: определение, получение, свойства, применение.
- 38 Лакокрасочные материалы: назначение, область применения, свойства.
- 39 Свойства и применение керамических материалов. Примеры применения.
- 40 Технология создания керамических материалов.
- 41 Строение композиционных материалов.
- 42 Свойства композиционных материалов.
- 43 Технологии создания композиционных материалов.
- 44 Технологии применения композиционных материалов.
- 45 Конструкционные порошковые материалы: назначение, строение,
- 46 Конструкционные порошковые материалы, технология получения,
- 47 Конструкционные порошковые материалы, механические свойства.
- 48 Место сборочных операций в технологии производства изделий из слоистых армированных ПКМ.
- 49 Сопоставление и общая характеристика способов механического соединения элементов конструкций из слоистых ПКМ.
- 50 Особенности и способы болтовых, винтовых и заклепочных соединений угле-, стекло- и органокомполитов.
- 51 Отличия механической обработки слоистых композиционных материалов от механической обработки металлов.
- 52 Особенности режимов резания, обрезки, вырезки, сверления, шлифовки и обработки поверхности угле-, стекло- и органокомполитов.
- 53 Конструкционные клеи, прочность клеевого соединения как один из основных критериев его качества.

- 54 Факторы, влияющие на прочность клеевых соединений. Прогрессивные методы обработки поверхностей слоистых ПКМ при склеивании, обработка лазером.
- 55 Типы дефектов в элементах конструкций из слоистых ПКМ, связь между составом материала, технологией и видами дефектов.
- 56 Современные методы разрушающего и неразрушающего контроля дефектов в слоистых армированных конструкциях.
- 57 Межслоевое разрушение и трещиностойкость слоистых ПКМ, способы ее повышения, прошивка тонкослойных ПКМ.
- 58 Особенности ремонта конструкций из слоистых ПКМ.
- 59 Возможности ремонта деталей БАС из других материалов с применением слоистых ПКМ и клеев.
- 60 Технологические приемы повышения качества и надежности ремонта.
- 61 Основные нормативные методы определения статических механических свойств слоистых армированных композиционных материалов:
- 62 Определение усталостных характеристик слоистых композитов и их соединений при динамических циклических нагрузках.
- 63 Определение водопоглощения, пористости, дефектности слоистых полимерных композитов физическими и физико-химическими методами неразрушающего контроля.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. Стержень из полимерного композиционного материала длиной 100 м, имеющий явный дефект, подвергают продольному удару создавая в нём продольную волну. Через некоторое время продольная волна, возникшая при ударе и отразившаяся от противоположного конца стержня, возвратится к месту удара. Оценить время задержки прихода отражения. На основании каких данных можно определить положение дефекта и как это сделать. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Цилиндрическая деталь из полимерного композиционного материала, прогретая насквозь до высокой температуры, охлаждается в воде и, благодаря возникшей неравномерности распределения температур, разные части детали охлаждаются с разными скоростями. Толщина неравномерно охлаждённого слоя нарастает. Требуется, учитывая температурные удлинения охлаждаемого металла оценить качественную, послойную картину распределения напряжений в материале детали и описать динамику их изменений по мере охлаждения и выравнивания температуры. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Авиационное материаловедение» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, решения задач, выполнения контрольной работы.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу и решению задач; подготовку к контрольной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 8 семестре. К моменту зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «17» 10 2025 года, протокол № 4.

Разработчик:

к.т.н., доц.

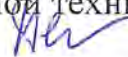


Иванов Д.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

к.т.н., доцент



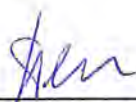
Петрова Т.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «29» 10 2025 года, протокол № _____.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«*30*» *октября* 202*5* года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного
движения**

Специализация

Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

I Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» являются:

— формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части реализации технологических процессов технического обслуживания и ремонта ВС и АД, контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов и авиационных двигателей, включая выполнение директив по поддержанию летной годности воздушных судов; в части контроля технического состояния авиационной техники, наработки и остаточного ресурса изделий, овладение основными технологическими операциями при ремонте, в том числе навыками применения конструкторской документации и руководящих нормативных документов на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию, а также способных обеспечивать эксплуатацию беспилотных авиационных систем на всех этапах, выполнять мероприятия по ремонту и обслуживанию конструкции и систем БВС.

Задачей освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, позволяющих самостоятельно обеспечивать и выполнять техническое обслуживание воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта, соблюдая требования нормативных документов, регламентирующих организацию, а также определять эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники, а также навыков организации мероприятий и разработки методов, направленных на ремонт БАС.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Управление производственной деятельностью организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники», «Сохранение летной годности воздушных судов», «Системы контроля технического состояния воздушных судов», «Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов», «Аэродромы и аэропорты», «Авиационный технический английский язык».

Дисциплина «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин: «Сертификация и лицензирование

организаций по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание самолета (типа)», «Конструкция и техническое обслуживание вертолёта (типа)».

Дисциплина изучается в 8 и 9 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ПК-1	Способен в качестве руководителя структурного подразделения принимать решения, определять эффективность организационно-управленческих мероприятий в процессе технической эксплуатации авиационной техники в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.
ИД ¹ _{ПК1}	Принимает решения в процессе технического обслуживания и ремонта авиационной техники, ведет учет выполненных работ в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.
ИД ² _{ПК1}	Анализирует методы обеспечения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники.
ИД ³ _{ПК1}	Планирует мероприятия по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации.
ПК-2	Способен организовывать и обеспечивать техническое обслуживание и ремонт воздушных судов и авиационных двигателей, оформлять техническую документацию по формам установленной отчетности, осуществлять контроль за качеством технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов
ИД ¹ _{ПК2}	Использует методы и средства при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей, согласно методикам, предусмотренным в

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	соответствующих руководствах по техническому обслуживанию воздушных судов
ИД ² _{ПК2}	Контролирует качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов и авиационных двигателей, включая выполнение директив по поддержанию летной годности воздушных судов.
ИД ³ _{ПК2}	Использует средства технической диагностики и неразрушающего контроля, диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники.
ИД ⁴ _{ПК2}	Оформляет техническую документацию по формам установленной отчетности.
ПК-3	Способен осуществлять приемку, освоение, проверку технического состояния и остаточного ресурса авиационного оборудования.
ИД ¹ _{ПК3}	Применяет методы сбора и обработки информации о надежности авиационной техники, определяет суммарную наработку объекта технической эксплуатации, с целью повышения эффективности использования.
ИД ² _{ПК3}	Контролирует техническое состояние авиационной техники, наработку и остаточный ресурс изделий.
ИД ³ _{ПК3}	Соблюдает требования нормативных документов, регламентирующих организацию, обеспечение и выполнение технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта.
ИД ⁴ _{ПК3}	Разрабатывает меры по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники.
ПК-5	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, используя перспективные российские и зарубежные разработки в области гражданской авиации, разрабатывать предложения по совершенствованию эксплуатационно-ремонтной документации, внедрению новых передовых форм и методов технического обслуживания воздушных судов.
ИД ¹ _{ПК5}	Осуществляет сбор современной научно-технической информации в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке), для внедрения новых передовых форм и методов технического обслуживания воздушных судов.
ИД ² _{ПК5}	Разрабатывает и подаёт предложения по совершенствованию эксплуатационно-ремонтной документации, внедрению новых передовых форм и методов технического

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	обслуживания воздушных судов.
ПК-7	Способен применять конструкторско-технологическую документацию производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, обеспечивающих работоспособность и готовность воздушных судов к применению по назначению.
ИД ¹ _{ПК7}	Использует конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту.
ИД ² _{ПК7}	Знает основные технологические операции при поступлении изделия авиационной техники в ремонт.
ИД ³ _{ПК7}	Соблюдает процессы и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- нормативно-техническую документацию для ведения учета выполненных работ;
- методы определения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники;
- мероприятия по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации;
- методы и средства при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей, согласно методикам, предусмотренным в соответствующих руководствах по техническому обслуживанию воздушных судов;
- директивы по поддержанию летной годности воздушных судов;

- средства технической диагностики и неразрушающего контроля, диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники;
- виды технической документации по формам установленной отчетности;
- методы сбора и обработки информации о надежности авиационной техники;
- техническое состояние авиационной техники, наработку и остаточный ресурс изделий;
- требования нормативных документов, регламентирующих организацию, обеспечение и выполнение технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта;
- меры по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники;
- передовые формы и методы технического обслуживания воздушных судов на основании современной научно-технической информации в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке);
- эксплуатационно-ремонтную документацию по техническому обслуживанию воздушных судов;
- конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту;
- основные технологические операции при поступлении изделия авиационной техники в ремонт;
- эксплуатационные требования БАС;
- этапы предполетной подготовки БАС;
- правила эксплуатации полезной нагрузки БВС и правила контроля ее работоспособности во время полета;
- процессы и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию.

Уметь:

- применять нормативно-техническую документацию для ведения учета выполненных работ;
- использовать методы определения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники;
- проводить мероприятия по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации;
- использовать методы и средства при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов

и авиационных двигателей, согласно методикам, предусмотренным в соответствующих руководствах по техническому обслуживанию воздушных судов;

- контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов и авиационных двигателей, включая выполнение директив по поддержанию летной годности воздушных судов;

- классифицировать средства технической диагностики и неразрушающего контроля, диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники;

- применять виды технической документации по формам установленной отчетности;

- применять методы сбора и обработки информации о надежности авиационной техники, определять суммарную наработку объекта технической эксплуатации;

- определять техническое состояние авиационной техники, наработку и остаточный ресурс изделий;

- классифицировать требования нормативных документов, регламентирующих организацию, обеспечение и выполнение технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта;

- определять меры по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники;

- осуществляет сбор современной научно-технической информации в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке), для внедрения новых передовых форм и методов технического обслуживания воздушных судов;

- разрабатывать предложения по совершенствованию эксплуатационно-ремонтной документации;

- использовать конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту;

- классифицировать причины поступления и основные технологические операции при ремонте;

- получать и обрабатывать информацию от БВС;

- осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности беспилотных летательных аппаратов;

- проводить диагностику БВС на наличие неисправностей и их устранять; осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности БВС;

- определять процессы и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию.

Владеть:

- методами оценки нормативно-техническую документацию для ведения учета выполненных работ;
- навыками определения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники;
- методами планирования мероприятий по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации;
- методиками, предусмотренными руководствами по техническому обслуживанию воздушных судов по использованию методов и средств при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей;
- навыками контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов и авиационных двигателей, включая выполнение директив по поддержанию летной годности воздушных судов;
- навыками применения диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники;
- навыками оформления технической документации по формам установленной отчетности;
- навыками применения методов сбора и обработки информации о надежности авиационной техники и определения суммарной наработки объекта технической эксплуатации, с целью повышения эффективности использования;
- навыками контроля технического состояния авиационной техники, наработки и остаточного ресурса изделий;
- навыками обеспечения и выполнения технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта, соблюдая требования нормативных документов, регламентирующих организацию;
- методами разработки мер по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники;
- методами технического обслуживания воздушных судов, используя современную научно-техническую информацию в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке);
- передовыми формами и методами технического обслуживания воздушных судов и подаёт предложения по совершенствованию эксплуатационно-ремонтной документации;
- навыками выполнения работ по изготовлению и ремонту, используя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали;
- навыками оформлять электронную документацию на этапах эксплуатации и ремонта БВС;

- читать эксплуатационно-техническую документацию БАС, чертежи и схемы
- основными технологическими операциями при ремонте; навыками применения конструкторской документации и руководящих нормативных документов на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	360	144	216
Контактная работа	183	82,5	100,5
Лекции	74	32	42
практические занятия	100	44	56
Семинары	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект (работа)	4	4	-
Самостоятельная работа студента	110	28	82
Промежуточная аттестация	72	36	36
контактная работа	5	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	67	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	ПК-7		
	8 семестр							

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	ПК-7		
Тема 1.1 Летательный аппарат как объект технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность летательных аппаратов	20	+	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС,	УО, Д
Тема 1.2. Виды технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Методы обслуживания летательных аппаратов	22	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, КУП, СРС	УО, Д, СЗ
Тема 1.3. Программы технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия.	22	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ,
Тема 1.4 Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов.	22	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ
Тема 1.5 Управление качеством технического обслуживания летательных аппаратов.	22	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ, ЗКУ П
Итого за 8 семестр:	108							

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	ПК-7		
Промежуточная аттестация:	36							
Всего за 8 семестр:	144							
9 семестр								
Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт планера летательных аппаратов. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов.	36	+	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 2.2. Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси и систем управления летательных аппаратов	36	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ
Тема 2.3. Техническое обслуживание и текущий ремонт гидрогазовых систем и систем жизнеобеспечения летательных аппаратов	18	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ
Тема 2.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Особенности технического обслуживания летательных аппаратов в сложных природно-климатических условиях	18	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ, КР

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	ПК-7		
Тема 2.5 Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС. Технология разработки электронной эксплуатационной документации. Методы мониторинга и анализ эксплуатационно-технических характеристик БАС. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта БАС. Эксплуатационный контроль. Обнаружение, устранение неисправностей. Методы обслуживания и ремонта.	62	+	+	+	+	+	Л, РКС, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ
Итого за 9 семестр:	180							
Промежуточная аттестация:	36							
Всего за 9 семестр:	216							
Всего по дисциплине	360							

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, Д – доклад, УО – устный опрос, СЗ – ситуационная задача, КУП – курсовой проект, ЗКУП – защита курсового проекта, КР – контрольная работа.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
8 семестр							
Тема 1.1 Летательный аппарат как объект технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность летательных аппаратов	6	10	-	-	4	2	22
Тема 1.2. Виды технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Методы обслуживания летательных аппаратов	6	8	-	-	6	-	20
Тема 1.3. Программы технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия.	8	8	-	-	6	-	22
Тема 1.4 Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. летательных аппаратов.	6	10	-	-	6	-	22
Тема 1.5 Управление качеством технического обслуживания	6	8	-	-	6	2	22
Итого за 8 семестр	32	44	-	-	28	4	108
Промежуточная аттестация							36
Всего за 8 семестр							144
9 семестр							
Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт планера летательных аппаратов. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов.	10	10	-	-	16	-	36
Тема 2.2. Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси и систем управления летательных аппаратов	8	10	-	-	18	-	36
Тема 2.3. Техническое обслуживание и текущий ремонт гидрогазовых систем и систем жизнеобеспечения	4	6	-	-	8	-	18

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Все- го ча- сов
летательных аппаратов							
Тема 2.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Особенности технического обслуживания летательных аппаратов в сложных природно-климатических условиях	4	6	-	-	8	-	18
Тема 2.5 Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС. Технология разработки электронной эксплуатационной документации. Методы мониторинга и анализ эксплуатационно-технических характеристик БАС. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта БАС. Эксплуатационный контроль. Обнаружение, устранение неисправностей. Методы обслуживания и ремонта.	24	12	-	-	26	-	62
Итого за 9 семестр	42	56	-	-	82	-	180
Промежуточная аттестация							36
Всего за 9 семестр							216
Всего по дисциплине							360

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, С – семинар, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Общие вопросы организации технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов

Тема 1.1 Летательный аппарат как объект технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность летательных аппаратов

Эксплуатационная технологичность: конструктивно-производственные факторы (доступность, контролепригодность, легкосъемность, взаимозаменяемость), преемственность средств наземного обслуживания и контрольно-измерительной аппаратуры, унификация систем и агрегатов.

Определение показателей эксплуатационной технологичности.
Контролепригодность летательных аппаратов. Показатели контролепригодности.

Тема 1.2. Виды технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Методы обслуживания летательных аппаратов

Организация технического обслуживания и ремонта ВС. Оперативное техническое обслуживание. Периодическое техническое обслуживание: сезонное, специальное, при хранении. Методы обслуживания летательных аппаратов: системный, зонный, одноразовый, поэтапный.

Тема 1.3. Программы технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия.

Логическая схема MSG-3 или «Структурная схема анализа отказов и определения видов работ при техобслуживании» как инструмент разработки программы ТОиР. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия: документы, регламентирующие все работы по ТОиР (технологические карты); документы, в которых фиксируются результаты их выполнения.

Тема 1.4 Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов.

Типовая организационная структура АТБ и задачи структурных подразделений. Схема организационной структуры цеха периодического технического обслуживания. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Подъемно-транспортные средства (мостовые, козловые краны, кран-балки, тали, тельферы, лебедки), средства доступа (доки, подкрыльевые площадки, стремянки), технологических средства гидроподъемники; тележки-сортовики; безтисковые приспособления фиксации положения; приспособление для зарядки пневматиков шасси; приспособление для закрытой заправки маслом; приспособления для съема (съемники) и т. д.)

Тема 1.5 Управление качеством технического обслуживания летательных аппаратов

Принципиальная схема механизма управления качеством. Факторы, оказывающие влияние на качество технического обслуживания. Оценивание качества технического обслуживания. Базовый коэффициент сдачи работ с первого предъявления, выраженного в процентах. Обобщенный коэффициент качества и коэффициенты перерасчета, повышения и понижения.

Раздел 2 Технические процессы технического обслуживания функциональных групп летательных аппаратов

Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт планера летательных аппаратов. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов.

Изменение технического состояния элементов планера. Типовые повреждения. Вероятные зоны конструкции планера, поражаемые коррозией. Виды коррозии. Методы контроля, предупреждения и устранения коррозии. Старение деталей из органических материалов. Особенности дефектации. Диагностирование и прогнозирование технического состояния элементов планера. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Особенности технического обслуживания элементов, выполненных из композиционных материалов. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов. Проверка геометрических параметров; нивелировка.

Тема 2.2. Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси и систем управления летательных аппаратов

Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси: амортизаторов; конструктивных элементов силовой схемы и шарнирных соединений; авиационных колес; тормозных устройств; системы поворота передних колес, системы уборки-выпуска шасси. Техническое обслуживание систем управления летательных аппаратов: общие виды работ; жесткой проводки управления; гибкой (тросовой) проводки; систему управления стабилизатором; системы управления механизацией крыла (закрылками предкрылками).

Тема 2.3. Техническое обслуживание и текущий ремонт гидрогазовых систем и систем жизнеобеспечения летательных аппаратов

Техническое обслуживание и текущий ремонт гидрогазовых систем. Контроль фактического технического состояния системы в целом и составных элементов (агрегатов, узлов, трубопроводов). Пополнение количества рабочих тел и регулировка их параметров. Очистка и замена фильтров. Проверка работы всех потребителей гидрогазовых систем. Техническое обслуживание и текущий ремонт систем жизнеобеспечения летательных аппаратов. Проверка работы агрегатов (регуляторов давления, выпускных и предохранительных клапанов, автоматики регулирования температуры в кабинах, трубопроводов горячих линий, теплообменников турбохолодильников). Проверка на герметичность кабины. Поиск мест локальной негерметичности (течей) и их устранение.

Тема 2.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Особенности технического обслуживания летательных аппаратов в сложных природно-климатических условиях

Внешний осмотр СУ и газовой воздушной системы ГТД. Бороскопия. Диагностирование по накоплению продуктов изнашивания. Диагностирование по вибрационным параметрам. Контроль технического состояния СУ бортовыми, наземно-бортовыми, наземными устройствами. Запуск и опробование. Характеристика сложных условий эксплуатации летательных аппаратов и классификация климатических зон. Особенности технического обслуживания ВС в условиях низких температур. Особенности технического обслуживания ВС в условиях высоких температур.

Тема 2.5 Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС. Технология разработки электронной эксплуатационной документации. Методы мониторинга и анализ эксплуатационно-технических характеристик БАС. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта БАС. Эксплуатационный контроль. Обнаружение, устранение неисправностей. Методы обслуживания и ремонта.

Этапы эксплуатации БВС: предварительная подготовка, предполетная подготовка, выполнение полета, работа на земле (обработка данных). Классификация и основные компоненты БАС. Архитектура БАС. Особенности эксплуатации БВС различного назначения и размерностей. Эксплуатация различных типов БАС. Сравнение с требованиями по эксплуатации пилотируемых ЛА. Взаимодействия с Росавиацией по использованию воздушного пространства: определение полетных зон, перспективы интеграции БАС в единое воздушное пространство с пилотируемыми ЛА. Основные виды эксплуатационной документации и требования, предъявляемые к ним: руководство по эксплуатации (РЭ), инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обработке изделия (ИМ), формуляр (ФО), паспорт (ПС), этикетка (ЭТ), каталог деталей и сборочных единиц (КДС), нормы расхода запасных частей (НЗЧ), нормы расхода материалов (НМ), ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИ), инструкции эксплуатационные специальные (ИС), ведомость эксплуатационных документов (ВЭ). Способы и методы разработки эксплуатационной документации. Анализ технических, конструктивных, эксплуатационных и ремонтных характеристик: технические характеристики, конструктивные особенности, показатели надежности, показатели технологичности и контроле пригодности. Мониторинг мощности силовой установки, скорости полета и нагрузка аккумулятора на различных этапах и режимах полета. Контроль внутреннего состояния систем и конструкции БАС. Обзор различных типов датчиков, используемых в измерительных приборах для диагностики БАС. Основные характеристики и применение датчиков. Эксплуатация БАС как часть жизненного цикла. Основные требования к техническому обслуживанию и ремонту. Определение частоты проведения технического обслуживания различного уровня. Планирование мероприятий и определение требований

ТОиР: регулярные осмотры, профилактическое обслуживание, гарантийное обслуживание, поиск и устранение неисправностей, устранение механических и программных проблем. Ремонт БАС с устранением локальных повреждений. Ремонт деталей из композиционных материалов, постановка усиливающих накладок, замена элементов конструкции, соединённых неразъёмными соединениями. Определение технического состояния объектов контроля на различных этапах эксплуатации. Проведение контролирующих мероприятий: осмотр конструкции и проверка работоспособности систем на различных этапах эксплуатации БВС. Проведение процесса определения технического состояния: контроль, диагностирование, прогнозирование и воспроизведение. Характеризация достоверности контроля – определение степени объективности отображения в результате контроля действительного вида технического состояния. Системы диагностики БАС. Основные методы диагностики. Основные виды неисправностей. Проведение осмотра систем и конструкции БАС, устранение неполадок оборудования, проверка целостности состояния конструкции, проведение ремонта. Обеспечение технического обслуживания и ремонта БАС. Порядок технического обслуживания и ремонта элементов БАС

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
8 семестр		
1.1	Практическое занятие № 1.1 Летательный аппарат как объект технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность летательных аппаратов.	10
1.2	Практическое занятие № 1.2 Виды технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Методы обслуживания летательных аппаратов.	8
1.3	Практическое занятие № 1.3 Программы технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия.	8
1.4	Практическое занятие № 1.4 Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов.	10

1.5	Практическое занятие № 1.5 Управление качеством технического обслуживания летательных аппаратов.	8
Итого за 8 семестр:		44
9 семестр		
2.1	Практическое занятие № 2.1 Техническое обслуживание и текущий ремонт планера летательных аппаратов. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов.	10
2.2	Практическое занятие № 2.2 Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси и систем управления летательных аппаратов.	10
2.3	Практическое занятие № 2.3 Техническое обслуживание и текущий ремонт гидрогазовых систем и систем жизнеобеспечения летательных аппаратов.	6
2.4	Практическое занятие № 2.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Особенности технического обслуживания летательных аппаратов в сложных природно-климатических условиях.	6
2.5	Практическое занятие № 2.5 Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС. Технология разработки электронной эксплуатационной документации. Методы мониторинга и анализ эксплуатационно-технических характеристик БАС. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта БАС. Эксплуатационный контроль. Обнаружение, устранение неисправностей. Методы обслуживания и ремонта.	12
Итого за 9 семестр:		56
Итого по дисциплине:		100

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисципли ны	Виды самостоятельной работы	Трудо емкость (часы)
8 семестр		
1.1	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1-23]. Летательный аппарат как объект технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность летательных аппаратов. Подготовка к устному опросу, докладу	4
1.2	Изучение теоретического материала. [1-23]. Виды технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Методы обслуживания летательных аппаратов. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выдача КУП. Выполнение 1 раздела КУП.	6
1.3	Изучение теоретического материала. [1-23]. Программы технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение 2 раздела КУП.	6
1.4	Изучение теоретического материала. [1-23]. Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач. Оформление КУП.	6
1.5	Изучение теоретического материала. [1-23]. Управление качеством технического обслуживания летательных аппаратов. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач.	6

Номер темы дисципли ны	Виды самостоятельной работы	Трудо емкость (часы)
	Подготовка к защите КУП.	
Итого за 8 семестр		28
9 семестр		
2.1	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1-23]. Техническое обслуживание и текущий ремонт планера летательных аппаратов. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов. Подготовка к устному опросу, докладу	16
2.2	Изучение теоретического материала. [1-23]. Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси и систем управления летательных аппаратов. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач.	18
2.3	Изучение теоретического материала. [1-23]. Техническое обслуживание и текущий ремонт гидрогазовых систем и систем жизнеобеспечения летательных аппаратов. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач.	8
2.4	Изучение теоретического материала. [1-23]. Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Особенности технического обслуживания летательных аппаратов в сложных природно-климатических условиях. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе.	8
2.5	Изучение теоретического материала. [1-23]. Подготовка к устному опросу, докладу. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС. Технология разработки электронной эксплуатационной документации. Методы мониторинга и анализ	26

Номер темы дисципли ны	Виды самостоятельной работы	Трудое мкость (часы)
	эксплуатационно-технических характеристик БАС. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта БАС. Эксплуатационный контроль. Обнаружение, устранение неисправностей. Методы обслуживания и ремонта. Подготовка к устному опросу, докладу. Подготовка к решению ситуационных задач.	
Итого за 9 семестр		82
Итого по дисциплине		110

5.7 Курсовой проект

В таблице приведена структура курсового проекта [8]

Наименование этапа выполнения курсового проекта	Трудоемкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовой проект.	2
Этап 2. Выполнение раздела «Разработка технологического процесса ремонта конкретного двигателя».	СРС
Этап 3. Выполнение раздела «Технологическая карта».	
Этап 4. Оформление курсового проекта	
Защита курсового проекта	2
Итого контактная работа по курсовому проекту:	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Якущенко, В.Ф., **Конструкция и прочность воздушных судов: «Элерон: конструкция, навешивание. Проверка и регулировка его аэродинамической и весовой балансировки»** / Университет ГА. С.-Петербург, 2018.- 18 с. Количество экземпляров 45.

2 Никифоров, А.И. **Теория авиационных двигателей. Методические указания по выполнению курсового проекта по термодинамическому расчету авиационного ГТД [Текст]: учеб. метод, пособие для студентов ФАИТОП и ЗФ**

СПбГУГА/ А.И. Никифоров – СПбГУГА, 2011 – 141 с. Количество экземпляров. 480. ISBN- отсутствует.

3 Смирнов, Н.Н. **Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию** / Н.Н. Смирнов и др. – М.: Машиностроение, 1972с., ISBN – отсутствует. Количество экземпляров: 26.

4 Далецкий С.В. **Формирование эксплуатационно-технических характеристик воздушных судов гражданской авиации.** — М: Воздушный транспорт, 2005. — 416с.

5 Орлов, К. Я. **Ремонт самолетов и вертолетов: Учебник для авиац. училищ.** / К. Я. Орлов, В. А Пархимович — М.: Транспорт, 1986. — 295 с., ISBN: 9785458431811, Количество экземпляров: 26.

6 Смирнов, Н. Н., **Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учеб. для вузов** / Н. Н. Смирнов, Н. И. Владимиров, Ж. С. Черненко и др., под ред. Н. Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423 с., ISBN 5-277-00990-6. Количество экземпляров: 39.

7 Основы технической эксплуатации авиационной техники: учебное пособие. / Ю.И. Самуленков, С.Н. Яблонский, Н.Н. Босых. — Воронеж: ООО «МИР», 2019.

8 Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов: учеб. пособие / Д.Ю. Киселев, И.М. Макаровский. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017, – 96 с.

б) дополнительная литература:

9 Макаров, Н. В., **Ремонт воздушных судов: Учебное пособие**/ Н. В. Макаров, Академия ГА. С.-Петербург, 2003. – 158 с., ISBN – отсутствует. Количество экземпляров: 276.

10 Якущенко, В. Ф., **Ремонт воздушных судов: Учебное пособие** / В. Ф. Якущенко, СПбГУГА. С.-Петербург, 2007. – 216 с., ISBN – отсутствует. Количество экземпляров: 348.

11 **Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов: Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению курсовой и контрольной работы. Для студентов ФАИТОП очной и заочной формы обучения Специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»** / Якущенко В.Ф., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 33с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

12 **Авиатранспортное обозрение [Текст] : Air transport observer** : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

13 **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

14 **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

15 **Транспорт: наука, техника, управление**: научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

16 **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

17 **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка**: журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 06.10.2025).

18 **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмҳои Табиӣ** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 06.10.2025).

19 **Наука и техника**: международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. - Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 06.10.2025).

20 **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева**: журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 06.10.2025).

21 **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник**: мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и

издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 06.10.2025).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

20 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> свободный (дата обращения 06.10.2025).

21 **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> , свободный (дата обращения 06.10.2025).

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

22 **Гарант** [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.ru> , (дата обращения 06.10.2025).

23 **КонсультантПлюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/> , свободный (дата обращения 06.10.2025).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов	МИС (Моторно-испытательная станция) Учебно-производственные мастерские	1.Авиационный двигатель АИ-25 (ремфонд) 2. Авиационный двигатель ТВ-2-117 (ремфонд) 3. Авиационный двигатель ГТД-350 (ремфонд) 4. Редуктор для стенда турбовального двигателя тв2-117 (ремфонд) 5. Виртуальный учебный комплекс «Тренажер проведения оперативных форм ТО с верт. МИ-8МТВ» 7. Виртуальный учебный комплекс «Техн. эксплуатация самолета	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Opera (freeware) Google Chrome (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		Sukhoi Superjet 100» 9. Монитор 17" Acer AL 1716 A s 10. Установка на базе двигателя АИ-25 11. Установка на базе двигателя ТА-6 12. Изделие АИ-9 13. Измеритель вибрации ИВ-300 14. Главный редуктор ВР-2 (1976) (00-000000000000191) 15. Главный редуктор ВР-8 (1992) (00-000000000000192) 16. Двигатель(00-000000000000189) 17. Двигатель(00-000000000000188) 18. Двигатель(00-000000000000187) 19. Двигатель (00-000000000000190)	Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Драйвера и их компоненты. Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader XI (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware)

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) ABBYY FineReader 10 CorporateEdition (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows XP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития авиационной техники в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы, доклады, ситуационные задачи, контрольная работа, курсовой проект имеют профессиональную направленность.

Курсовой проект по дисциплине представляет собой самостоятельную работу студента и ставит цель систематизировать, закрепить и углубить

теоретические и практические знания, умения и навыки по специализации с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия и курсовой проект по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью для достижения максимального соответствия уровня профессиональной подготовки студентов Университета квалификационным требованиям, предъявляемым работодателями в области конструкции и технического обслуживания летательных аппаратов.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, заключающиеся в постановке перед студентами ситуационных задач с целью достижения планируемых результатов в части умения анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей с точки зрения диагностических признаков.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу, докладу, ситуационным задачам, подготовку к контрольной работе и выполнение курсового проекта.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена в 8 и 9 семестрах.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, темы докладов, ситуационные задачи, контрольную работу, а также темы курсового проекта и его защита.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания в виде задач, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной

работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Доклады – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской темы. Обсуждение докладов обучающихся проходит в рамках практических занятий по темам дисциплины. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при обсуждении докладов, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. При этом обучающийся может обращаться к своим записям, приводить выдержки из периодической печати, сайтов интернета и т. д.

Ситуационные задачи, устный опрос, доклад, контрольная работа и темы курсового проекта носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Защита курсового проекта – конечный продукт, который позволяет оценить умения и навыки обучающегося, самостоятельное применение знаний и ориентирования в информационном пространстве, а также уровень сформированности навыков практического и творческого мышления.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 8 и 9 семестрах. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий;

обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Для оценки контрольной работы применяется оценочная шкала:

Оценка «отлично» - 3 задачи выполнены полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

Оценка «хорошо» - 2 задачи выполнены полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы или 3 задачи решены правильно, но имеются недочеты;

Оценка «удовлетворительно» - 1 задача выполнена полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы или 2 задачи решены правильно, но имеются существенные недочеты;

Оценка «неудовлетворительно» - результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям.

Время выполнения контрольной работы – 30 минут.

Доклад, критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы;
- в) умение работать с исследованиями, систематизировать и структурировать материал;
- г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме доклада;
- б) соответствие содержания теме и плану доклада;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;

е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объему доклада.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала. Доклад логически последователен в суждениях; не выдержан объем доклада; имеются незначительные упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; вывод неполный.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, доклад не представлен.

Ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент экзамена студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов; «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за выполнение контрольной работы и докладов; «зачтено» за выполнение ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Тема курсового проекта по дисциплине

Тема курсового проекта: «Разработка технологического процесса ремонта конкретного двигателя», а точнее составление технологической карты по техническому обслуживанию конкретного агрегата, с целью восстановления работоспособности с заданным уровнем качества при наименьшем расходе материальных, трудовых и временных ресурсов.

Исходные данные для расчетов по курсовому проекту определяются исходя из номера зачетной книжки студента или порядкового номера студента по правилам, изложенным в методических указаниях по выполнению курсового проекта [8].

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

«Управление производственной деятельностью организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники», «Сохранение летной годности воздушных судов», «Системы контроля технического состояния воздушных судов», «Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов».

«Управление производственной деятельностью организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники»:

1 Управление предприятием, выполняющим регулярные пассажирские и грузовые перевозки.

2 Организация и планирование производственной деятельности аэропорта.

3 Сущность, структура, принципы организации и типы производственного процесса.

4 Организационно-производственные структуры управления предприятием.

«Сохранение летной годности воздушных судов»:

1 Требования к конструкции планера, силовых установок и функциональных систем ВС

2 Ожидаемые условия эксплуатации

3 Эксплуатационная живучесть конструкции ВС по условиям прочности.

4 Человеческий фактор при техническом обслуживании ВС.

«Системы контроля технического состояния воздушных судов»:

1 Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов применяемых в настоящее время на разных типах ВС

2 Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737.

3 Наземные устройства обработки. Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.

4 Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины. Погрешности измерений.

«Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов»:

- 1 Методы формирования режимов ТО ВС и АД
- 2 Методы формирования режимов ТО планера
- 3 Методы формирования режимов ТО двигателя
- 4 Методы анализа эксплуатационной надёжности, используемые при формировании режимов ТО ВС и АД

«Авиационный технический английский язык»

- 1 Техническое обслуживание воздушного судна.
- 2 Воздушное судно: конструкция и классификации.
- 3 Системы воздушного судна.
- 4 Аэронавигация. Бортовое радиоэлектронное оборудование. Средства радионавигации.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК-1	ИД ¹ _{ПК1}	Знает: – нормативно-техническую документацию для ведения учета выполненных работ; – методы определения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники; – правила подготовки и обслуживания полезной нагрузки БАС; – мероприятия по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации; – правила эксплуатации полезной нагрузки БВС и - правила контроля ее работоспособности во
	ИД ² _{ПК1}	
	ИД ³ _{ПК1}	
	ИД ¹ _{ПК2}	
ПК-2	ИД ² _{ПК2}	
ПК-3	ИД ³ _{ПК2}	
ПК-5	ИД ⁴ _{ПК2}	
ПК-7	ИД ¹ _{ПК3}	
	ИД ² _{ПК3}	
	ИД ³ _{ПК3}	
	ИД ⁴ _{ПК3}	

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
	ИД¹_{ПК5} ИД²_{ПК5} ИД¹_{ПК7} ИД²_{ПК7} ИД³_{ПК7}	время полета; – правила организации и осуществления полетов БВС с обеспечением требуемого уровня авиационной и транспортной безопасности; – эксплуатационные требования БАС; этапы предполетной подготовки БАС; – методы и средства при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей, согласно методикам, предусмотренным в соответствующих руководствах по техническому обслуживанию воздушных судов; – директивы по поддержанию летной годности воздушных судов; – средства технической диагностики и неразрушающего контроля, диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники; – виды технической документации по формам установленной отчетности; – методы сбора и обработки информации о надежности авиационной техники; – техническое состояние авиационной техники, наработку и остаточный ресурс изделий; – требования нормативных документов, регламентирующих организацию, обеспечение и выполнение технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта; – меры по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники; – передовые формы и методы технического обслуживания воздушных судов на основании современной научно-технической информации в области гражданской авиации (в

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		том числе и на английском языке); – эксплуатационно-ремонтную документацию по техническому обслуживанию воздушных судов; – конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту; – основные технологические операции при поступлении изделия авиационной техники в ремонт; – процессы и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию. Умеет: – применять нормативно-техническую документацию для ведения учета выполненных работ; – использовать методы определения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники; – проводить мероприятия по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации; – получать и обрабатывать информацию отБВС; – осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		готовности беспилотных летательных аппаратов; – проводить диагностику БВС на наличие неисправностей и их устранять; осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности БВС; – осуществлять послеполётное обслуживание; оформлять электронную документацию на этапах эксплуатации и ремонта БВС; – читать эксплуатационно-техническую документацию БАС, чертежи и схемы – классифицировать средства технической диагностики и неразрушающего контроля, диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники; – применять виды технической документации по формам установленной отчетности; – применять методы сбора и обработки информации о надежности авиационной техники, определять суммарную наработку объекта технической эксплуатации; – разрабатывать предложения по совершенствованию эксплуатационно-ремонтной документации; – классифицировать причины поступления и основные технологические операции при ремонте;
II этап		
ПК-1	ИД ¹ _{ПК1}	Умеет: – использовать методы и средства при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей, согласно методикам, предусмотренным в соответствующих руководствах по техническому обслуживанию воздушных судов;
ПК-2	ИД ² _{ПК1}	
ПК-3	ИД ³ _{ПК1}	
ПК-5	ИД ¹ _{ПК2}	
	ИД ² _{ПК2}	

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-7	ИД ³ _{ПК2} ИД ⁴ _{ПК2} ИД ¹ _{ПК3} ИД ² _{ПК3} ИД ³ _{ПК3} ИД ⁴ _{ПК3} ИД ¹ _{ПК5} ИД ² _{ПК5} ИД ¹ _{ПК7} ИД ² _{ПК7} ИД ³ _{ПК7}	– контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов и авиационных двигателей, включая выполнение директив по поддержанию летной годности воздушных судов; – определять техническое состояние авиационной техники, наработку и остаточный ресурс изделий; – классифицировать требования нормативных документов, регламентирующих организацию, обеспечение и выполнение технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта; – определять меры по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники; – осуществляет сбор современной научно-технической информации в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке), для внедрения новых передовых форм и методов технического обслуживания воздушных судов; – использовать конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту; – определять процессы и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию. Владеет: – методами оценки нормативно-техническую документацию для ведения учета

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		выполненных работ; – навыками определения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники; - методами планирования мероприятий по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации; – методиками, предусмотренными руководствами по техническому обслуживанию воздушных судов по использованию методов и средств при осуществлении технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей; – навыками контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов и авиационных двигателей, включая выполнение директив по поддержанию летной годности воздушных судов; – навыками применения диагностическую аппаратуру при поиске неисправностей авиационной техники; - навыками оформления технической документации по формам установленной отчетности; – навыками применения методов сбора и обработки информации о надежности авиационной техники и определения суммарной наработки объекта технической эксплуатации, с целью повышения эффективности использования; – навыками контроля технического состояния авиационной техники, наработки и остаточного ресурса изделий;

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		– навыками обеспечения и выполнения технического обслуживания воздушных судов на территории аэродрома и аэропорта, соблюдая требования нормативных документов, регламентирующих организацию; – методами разработки мер по поддержанию летной годности и предупреждению причин отказов и неисправностей авиационной техники; – методами технического обслуживания воздушных судов, используя современную научно-техническую информацию в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке); - передовыми формами и методами технического обслуживания воздушных судов и подаёт предложения по совершенствованию эксплуатационно-ремонтной документации; – навыками выполнения работ по изготовлению и ремонту, используя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали; – основными технологическими операциями при ремонте; - навыками применения конструкторской документации и руководящих нормативных документов на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию.

9.5.1 Описание шкал оценивания

Шкала оценивания курсового проекта приведена в таблице:

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
Отлично	Расчётная часть	Все расчёты выполнены правильно
	Графическая часть	Обучающийся показывает отличные навыки выполнения чертежей. Чертежи практически полностью соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Выводы грамотно сформулированы и обоснованы.
	Оформление	Курсовой проект оформлен аккуратно согласно требованиям к оформлению без орфографических и грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовой проект выполнен и сдан на проверку своевременно.
	Защита	Обучающийся доступно и ясно представляет результаты курсового проекта. Ответы на вопросы полные, глубокие. Обучающийся всесторонне оценивает и интерпретирует полученные результаты, доказывает их значимость. Грамотно и аргументировано представляет выводы.
Хорошо	Расчётная часть	Расчёты хотя и выполнены в целом правильно, имеют определённые недочёты в оформлении.
	Графическая часть	Обучающийся показывает хорошие навыки выполнения чертежей. Чертежи, хотя и имеют незначительные ошибки, в остальном соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Выводы сформулированы с небольшими неточностями.
	Оформление	Курсовой проект оформлен аккуратно согласно требованиям к оформлению с небольшим количеством орфографических или грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовой проект выполнен и сдан на проверку своевременно.
	Защита	Доступно и ясно представляет результаты курсового проекта. Ответы на вопросы полные.

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
		Обучающийся оценивает и интерпретирует полученную информацию с незначительными неточностями, Демонстрирует самостоятельное мышление.
Удовлетворительно	Расчётная часть	Расчёты, хотя и имеют определённые погрешности, позволили сделать, в целом, правильные выводы.
	Графическая часть	Обучающийся показывает слабые навыки выполнения чертежей. Чертежи лишь частично соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Не все выводы сформулированы, либо не точно сформулированы.
	Оформление	Курсовой проект оформлен неаккуратно, содержит орфографические и грамматические ошибки.
	Своевременность выполнения курсового проекта	Курсовой проект выполнен и сдан на проверку позже указанного срока.
	Защита	Обучающийся с трудом докладывает результаты курсового проекта. Ответы на вопросы неполные. Обучающийся может оценить полученные результаты и интерпретирует их со значительными неточностями.
Неудовлетворительно	Расчётная часть	Расчёты неверны или отсутствуют.
	Графическая часть	Обучающийся показывает крайне слабые навыки выполнения, чертежей, Чертежи не соответствуют ГОСТ.
	Выводы	Выводы не сформулированы.
	Оформление	Оформление курсового проекта не соответствует требованиям. Большое количество орфографических и грамматических ошибок.
	Защита	Обучающийся не может представить результаты курсового проекта. Не отвечает на вопросы или отвечает неверно.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно выполняет ситуационные задачи, дает обоснованную оценку итогам суждений.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в выполнении практического задания некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи. Обучающийся решает ситуационные задачи верно.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными знаниями в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Ситуационные задачи выполнены не полностью, или содержатся незначительные ошибки в суждении.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении ситуационных задач.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов устного опроса

1. В чем особенности воздушных судов как объектов эксплуатации? Почему непосредственное получение пользы от воздушных судов сопряжено с длительными и трудоемкими подготовительными процессами?
2. Как математически описывается служебное назначение машины (воздушного судна или авиационного двигателя)?
3. Перечислите состояния воздушного судна в процессе эксплуатации и укажите причины (события), в результате которых происходят переходы воздушного судна из одного состояния в другое.
4. Укажите основные работы, выполняемые в процессе технического обслуживания воздушного судна.
5. Назовите основные виды отказов и повреждений и факторы, их вызывающие?
6. Основные требования к техническому обслуживанию и ремонту БАС?

7. Определение частоты проведения технического обслуживания БАС различного уровня?
8. Что понимают под долговечностью объекта эксплуатации и как принято подразделять факторы, от которых она зависит?
9. Что следует понимать под физической, экономической и моральной долговечностью объекта эксплуатации?
10. Что понимают под живучестью воздушного судна и его функциональных систем? Почему на современных воздушных судах особое значение приобретает проблема обеспечения высокого уровня живучести их конструкций?
11. Какими конструктивно-эксплуатационными способами обеспечивается живучесть планера и функциональных систем ВС?
12. Что понимают под эксплуатационной технологичностью ВС? Какие конструктивно-производственные и эксплуатационные факторы определяют эксплуатационную технологичность ВС и его функциональных систем и дайте их краткую характеристику?
13. Приведите примеры низкого и высокого уровня эксплуатационной технологичности авиационной техники.
14. Дайте классификацию видов ТОиР и охарактеризуйте их содержание.
15. Что означают стратегии ТОиР и как они классифицируются?
16. В чем состоят принципы плановости и предупредительности стратегии ТОиР по состоянию?
17. Каков механизм стратегии ТО АТ по состоянию с контролем уровня надежности?
18. Поясните содержание стратегии ТО по состоянию с контролем параметров.
19. Дайте понятие упреждающего допуска на контролируемый параметр и раскройте его назначение при ТО изделий по состоянию.
20. Из каких этапов состоит комплекс работ по переводу АТ на ТОиР по состоянию?
21. Дайте определение понятия «Программа ТОиР». Каково ее назначение, содержание и область применения?
22. Каков механизм формирования комплексной программы ТОиР ВС?
23. В чем заключаются особенности построения программы ТОиР функциональных систем ВС?
24. Изложите основные принципы формирования программы ТОиР планера ВС.
25. Как классифицируются авиационно-технические базы (АТБ) и какова структура АТБ?
26. Какие функции возлагаются на лаборатории диагностики АТ в АТБ?
27. Какой порядок допуска ИТС к ТО АТ установлен в ГА?
28. Дайте пояснения терминам: режим, периодичность, виды и формы ТО АТ.

29. Каковы назначение и структура регламента и технологических указаний по ТО АТ?
30. Какими нормативными документами регламентирована рекламационная работа? В каких случаях и кому предъявляются рекламации?
31. Дайте общую схему организации оперативного ТО АТ.
32. Каковы принципиальные особенности организации периодического ТО АТ?
33. Сущность поэтапного метода ТО и условий его реализации.
34. Какие знаете разновидности поэтапного метода ТО и какие цели они преследуют?
35. В чем заключается подготовка АТБ к переводу АТ на ТО по состоянию?
36. Дайте общую схему системы управления качеством технического обслуживания (СУ КТО).
37. Каково назначение и содержание оперативного и систематического управления качеством ТО АТ?
38. Каков порядок количественной оценки качества работы технического и инженерного состава?
39. Какие методы и средства применяются для контроля технического состояния АТ?
40. Какова роль метрологического обеспечения контроля АТ и в чем оно состоит?
41. Назовите основные принципы построения процедур поиска отказов и повреждений АТ?
42. Какие методы поиска отказов и повреждений используются при техническом обслуживании авиационной техники? дайте их краткую характеристику.
43. Дайте общую характеристику автоматизации процессов поиска отказов и повреждений АТ.
44. Как оценивается эффективность систем и методов поиска отказов и повреждений АТ?
45. Дайте классификацию эксплуатационно-технической документации инженерно-авиационной службы (ИАС) гражданской авиации (ГА).
46. Каково назначение и какие виды общей и типовой руководящей документации используется в гражданской авиации?
47. По каким признакам классифицируется производственно-технологическая документация?
48. Какой документацией сопровождается процесс ТО ВС?
49. Какие документы должны находиться на борту воздушного судна при выполнении полетов над территорией РФ и по международным воздушным линиям?
50. Определение сертификата летной годности и цели, которые преследуются при сертификации воздушного судна.

51. Какие основные требования направлены на проведение государственного контроля за летной годностью каждого экземпляра ВС ГА, зарегистрированного в Государственном реестре РФ?
52. Какие требования предъявляются к процессу заправки ГСМ ВС и контролю их качества?
53. Какова физическая сущность образования льда в топливе и каковы методы ее предотвращения?
54. Приведите основные правила техники безопасности при заправке ГСМ.
55. Назовите условия возникновения и виды обледенения на элементах конструкции воздушного судна.
56. Перечислите и дайте краткую характеристику основных способов защиты от обледенения и обработки воздушных судов.
57. Основные правила и меры охраны труда и техники безопасности при работе на плоскостях и стабилизаторе ВС при его противообледенительной обработке.
58. Назовите основные направления развития средств механизации процессов технической эксплуатации ВС.
59. Назовите основные способы и средства буксировки ВС и требования к ним.
60. Перечислите основные правила, которыми руководствуются при организации буксировки воздушных судов.
61. Основные правила техники безопасности при буксировке воздушных
62. Назовите основные направления развития средств механизации процессов технической эксплуатации ВС.
63. Задачи и содержание технологической подготовки текущего ремонта детали или узла воздушного судна.
64. Приведите определение технологического процесса сборки и его составных элементов.
65. Дайте определение понятия технологической операции и ее элементов.
66. Как различаются технологические процессы по глубине их разработки?
67. Какими исходными данными необходимо располагать для разработки технологических процессов?
68. Из каких этапов состоит работа в эксплуатирующей организации над проектированием технологического процесса восстановления поврежденного элемента несущей конструкции воздушного судна?
69. Что такое рациональная планировка рабочих мест и чем отличаются их внутренняя и внешняя планировки?
70. Какие зоны подлежат обязательной проработке при разработке планировки рабочего места?
71. Для каких целей целесообразно разрабатывать специальные приспособления в процессе ТОиР воздушных судов?
72. Каким показателем оценивается экономическая целесообразность внедрения специальных приспособлений и инструментов и как он рассчитывается?

73. Из каких основных этапов состоит работа над проектированием приспособления?
74. Назовите основные методы приближенных расчетов, позволяющие оценивать себестоимость специальных приспособлений по эскизным проектам.
75. Что называется технической нормой времени?
76. Из каких элементов состоит техническая норма времени?
77. Что должно быть учтено при установлении технической нормы времени?
78. Назовите опытно статистические методы назначения нормы времени на выполнение работ по ТОиР.
79. Назовите основные способы и приемы увеличения производительности труда при ТОиР.
80. Перечислите основные требования к разборке воздушных судов и их сборочных единиц.
81. Какие три важнейших условия отличают качественную разборку машины (воздушного судна, авиационного двигателя)?
82. Перечислите основное оборудование, приспособления и инструмент, обусловленные особенностями воздушных судов как объектов разборки, и основное назначение процесса общей разборки воздушного судна.
83. Объясните разницу между разборкой и демонтажом, сборкой и монтажом.
84. Перечислите основные работы, выполняемые при разборке воздушных судов, агрегатов, узлов.
85. Какие приемы применяют для облегчения разборки резьбовых соединений?
86. Перечислите основные способы вывинчивания шпилек.
87. Перечислите основные способы удаления старых заклепок.
88. Перечислите основные способы удаления из отверстий оборванных шпилек или винтов, если в корпусе осталась их сломанная часть.
89. Поясните принцип действия съемников для выпрессовывания подшипников.
90. Что понимают под загрязнениями при техническом обслуживании и ремонте воздушных судов?
91. Перечислите основные виды загрязнений, подлежащие обязательному удалению при ТОиР, и причины их появления.
92. Охарактеризуйте моющие средства, применяемые для очистки воздушных судов от наиболее распространенных видов загрязнений.
93. Назовите методы интенсификации процесса очистки в ваннах.
94. В чем заключается сущность ультразвуковой очистки деталей?
95. По каким показателям оценивается чистота очищаемых поверхностей воздушных судов, их сборочных единиц и деталей?
96. Перечислите дефекты резьбовых соединений и назовите их причины.
97. Какие способы контроля усилия затяжки резьбовых соединений находят наибольшее применение?

98. С какой целью производят стопорение резьбового соединения?
99. Какие виды брака бывают при сборке резьбовых соединений?
100. В чем заключается сущность основного правила последовательности затяжки болтов во фланцах?
101. Назовите инструменты для нарезания наружной и внутренней резьбы. Что они из себя представляют?
102. Почему диаметр отверстия под резьбу должен быть больше внутреннего диаметра резьбы? Что произойдет, если диаметр отверстия будет равен внутреннему диаметру резьбы?
103. Дайте определение точности сборки.
104. Перечислите методы обеспечения точности сборки узлов и изделий.
105. Какие цепи называют размерными и как используется теория размерных цепей для расчета точности сборки?
106. Что такое компенсаторы и каково их назначение?
107. Перечислите основные технологические документы на сборку.
108. По каким признакам бракуют подшипники качения?
109. Что называется радиальным смещением валов и каковы допустимые величины этого смещения?
110. Что называется углом перекоса валов, чем этот угол определяется и каковы его предельные величины?
111. Что называется центровкой валом и как она осуществляется?
112. Объясните сущность и порядок статической балансировки роторов.
113. Объясните устройство и принцип действия балансировочной машины.
114. Какие виды сварки получили наибольшее распространение при ремонте авиационной техники и почему?
115. Какие параметры процесса сварки входят в ее режим?
116. Как обрабатываются кромки листов при подготовке их к сварке и почему эту обработку производят по заданным размерам?
117. В чем сущность сварочных деформаций?
118. Как влияют сварочные деформации на точность сборки сварных узлов?
119. Каковы пути снижения сварочных деформаций?
120. Перечислите виды дефектов в сварных соединениях и основные способы их определения?
121. Какие способы пластической деформации применяются при ремонте? Приведите примеры по деталям авиационной техники.
122. Детали из каких металлов не могут быть исправлены правкой?
123. Как правят изгиб валов и контролируют величину прогиба?
124. Как контролируется качество правки листового и круглого материала?
125. Чем обусловлены защитные свойства лакокрасочных покрытий?
126. Чем определяется надежность защитных свойств и внешний вид лакокрасочных покрытий?

127. Какие необходимо иметь данные для разработки технологического процесса восстановления лакокрасочного покрытия?
128. Способы восстановления лакокрасочных покрытий.
129. Подготовка поверхности и лакокрасочного материала к окрашиванию
130. Контроль качества лакокрасочных покрытий.
131. Техника безопасности при окрасочных работах.
132. Дайте характеристику внешних факторов, влияющих на техническое состояние элементов конструкции планера ЛА при его эксплуатации.
133. Перечислите типовые повреждения элементов планера, выполненных из металлических сплавов и охарактеризуйте степень их влияния на безопасность полетов.
134. Перечислите типовые повреждения элементов планера, выполненных из композиционных материалов, и охарактеризуйте степень их влияния на безопасность полетов.
135. Как предупредить коррозионное повреждение элементов планера?
136. Изложите физическую сущность современных методов и содержание программ диагностирования и прогнозирования технического состояния конструкции планера.
137. Назовите типовые технологические операции по ТО элементов планера ВС?
138. Перечислите основные способы восстановления неисправных участков силовых элементов планера, выполненных из алюминиевых сплавов.
139. Из каких этапов состоит процесс ремонта элементов планера при помощи клепки?
140. Перечислите основное клепальное оборудование и дайте его краткую характеристику.
141. Перечислите способы контроля качества ремонта клепкой.
142. Каковы особенности технологических процессов ремонта силовой конструкции планера ВС, выполненного из композитных материалов?
143. Какие нагрузки действуют на элементы шасси при эксплуатации ВС?
144. Приведите типовые отказы и повреждения шасси назовите причины их появления.
145. Какие характерные виды регулировочных работ выполняются при ТО шасси ВС?
146. Какие нагрузки действуют на элементы систем управления при эксплуатации ВС?
147. Приведите типовые отказы и повреждения систем управления назовите причины их появления.
148. Какие характерные виды регулировочных работ выполняются при ТО систем управления ВС?

149. От каких факторов зависит работоспособность гидрогазовых систем ВС?
150. Назовите типовые отказы и повреждения гидрогазовых систем ВС, методы поиска и устранения.
151. Какие бывают типы соединений трубопроводов?
152. Какие дефекты могут возникнуть при гибке трубок? Как их избежать?
153. С какой целью проводят проверку герметичности соединений трубопроводов?
154. Изложите технологию зарядки азотом и заправки жидкостью амортизационной стойки шасси ВС.
155. От каких факторов зависит работоспособность систем жизнеобеспечения ВС?
156. Назовите типовые отказы и повреждения систем жизнеобеспечения ВС, методы поиска и устранения.
157. В чем состоит контроль работоспособности систем жизнеобеспечения ВС?
158. Перечислите основные требования техники безопасности, противопожарные правила при ТО шасси, гидрогазовых систем и систем управления ВС.
159. Приведите примеры характерных отказов и повреждений двигателей, топливных и масляных систем.
160. Какие методы и средства диагностирования и неразрушающего контроля применяются при оценивании технического состояния силовых установок?
161. Каковы принципы регулирования агрегатов силовых установок?
162. Дайте характеристику особенностей ТО двигателей модульной конструкции.
163. Какие виды работ выполняются по силовым установкам в процессе эксплуатации и какие правила техники безопасности охраны окружающей среды при этом должны соблюдаться?
164. Дайте характеристику применяемых систем запуска двигателей и предъявляемых к ним требований.
165. Дайте характеристику основных этапов запуска ГТД.
166. Каковы особенности процесса и систем запуска поршневых двигателей?
167. Назовите внешние факторы, влияющие на процесс запуска ГТД и поршневого двигателя. Какие регулировочные операции при этом выполняются?
168. Каковы назначение и основные этапы опробования двигателей?
169. Назовите основные требования техники безопасности охраны окружающей среды при запуске двигателей.

170. В чем заключается влияние природно-климатических условий на надежность и работоспособность силовых установок и функциональных систем ВС?
171. Каковы конструктивные особенности вертолета как объекта технической эксплуатации?
172. В чем состоят особенности ТО несущей системы вертолета?
173. Дайте характеристику видов вибрации вертолета и мероприятий по ее предупреждению.
174. Приведите примеры характерных регулировочных работ по несущей системе, система управления и силовой установке вертолета.
175. Каковы особенности технической эксплуатации и ТО АТ в условиях низких температур?
176. Назовите особенности технической эксплуатации силовых установок и систем ВС в условиях высоких температур, повышенной запыленности и влажности, базирования в приморских зонах.
177. При соблюдении каких условий ВС считается подготовленным к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды года?

Примерный перечень тем докладов

- 1 Особенности воздушных судов как объектов эксплуатации.
- 2 Математическое описание служебного назначения воздушного судна.
- 3 Состояния воздушного судна в процессе эксплуатации и причины (события), в результате которых происходят переходы воздушного судна из одного состояния в другое.
- 4 Основные работы, выполняемые в процессе технического обслуживания воздушного судна.
- 5 Основные виды отказов и повреждений и факторы, их вызывающие.
- 6 Долговечность объекта эксплуатации и факторы, от которых она зависит.
- 7 Физическая, экономическая и моральная долговечность объекта эксплуатации
- 8 Живучесть воздушного судна и его функциональных систем. Важность проблемы обеспечения высокого уровня живучести их конструкций.
- 9 Конструктивно-эксплуатационные способы обеспечения живучести планера и функциональных систем ВС.
- 10 Жизненный цикл БАС.
- 11 Основные требования к техническому обслуживанию и ремонту. Определение частоты проведения технического обслуживания различного уровня БАС.
- 12 Эксплуатационная технологичность ВС. Характеристика конструктивно-производственных и эксплуатационных факторов,

определяющие эксплуатационную технологичность ВС и его функциональных систем.

13 Классификация видов технического обслуживания и ремонта и их содержание.

14 Стратегии технического обслуживания и ремонта и их классификации.

15 Принципы плановости и предупредительности стратегии технического обслуживания и ремонта по состоянию.

16 Механизм стратегии технического обслуживания авиационной техники по состоянию с контролем уровня надежности.

17 Требования к процессу заправки ГСМ ВС и контролю их качества?

18 Физическая сущность образования льда в топливе и методы ее предотвращения.

19 Основные правила техники безопасности при заправке ГСМ.

20 Условия возникновения и виды обледенения на элементах конструкции воздушного судна.

21 Характеристики основных способов защиты от обледенения и обработки воздушных судов.

22 Основные правила и меры охраны труда и техники безопасности при работе на плоскостях и стабилизаторе ВС при его противообледенительной обработке.

23 Основные направления развития средств механизации процессов технической эксплуатации ВС.

24 Основные способы и средства буксировки ВС и требования к ним.

25 Основные правила, которыми руководствуются при организации буксировки воздушных судов.

26 Основные правила техники безопасности при буксировке воздушных

27 Основные направления развития средств механизации процессов технической эксплуатации ВС.

28 Задачи и содержание технологической подготовки текущего ремонта детали или узла воздушного судна.

29 Определение технологического процесса сборки и его составных элементов.

30 Определение понятия технологической операции и ее элементов.

31 Различия технологических процессов по глубине их разработки.

32 Этапы, из которых состоит работа в эксплуатирующей организации над проектированием технологического процесса восстановления поврежденного элемента несущей конструкции воздушного судна.

33 Основные методы приближенных расчетов, позволяющие оценивать себестоимость специальных приспособлений по эскизным проектам.

34 Техническая норма времени и элементы, из которых она состоит.

35 Опытные статистические методы назначения нормы времени на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту.

- 36 Основные требования к разборке воздушных судов и их сборочных единиц.
- 37 Основное оборудование, приспособления и инструмент, обусловленные особенностями воздушных судов как объектов разборки, и основное назначение процесса общей разборки воздушного судна.
- 38 Разница между разборкой и демонтажом, сборкой и монтажом.
- 39 Основные работы, выполняемые при разборке воздушных судов, агрегатов, узлов.
- 40 Основные способы вывинчивания шпилек.
- 41 Основные способы удаления старых заклепок.
- 42 Основные способы удаления из отверстий оборванных шпилек или винтов, если в корпусе осталась их сломанная часть.
- 43 Принцип действия съемников для выпрессовывания подшипников.
- 44 Основные виды загрязнений, подлежащие обязательному удалению при техническом обслуживании и ремонте, и причины их появления.
- 45 Методы интенсификации процесса очистки в ваннах.
- 46 Сущность ультразвуковой очистки деталей.
- 47 Дефекты резьбовых соединений и назовите их причины.
- 48 Способы контроля усилия затяжки резьбовых соединений.
- 49 Виды брака бывают при сборке резьбовых соединений.
- 50 Характеристика внешних факторов, влияющих на техническое состояние элементов конструкции планера ЛА при его эксплуатации.
- 51 Типовые повреждения элементов планера, выполненных из металлических сплавов. Характеристика степени их влияния на безопасность полетов.
- 52 Типовые повреждения элементов планера, выполненных из композиционных материалов, и охарактеризуйте степень их влияния на безопасность полетов.
- 53 Физическая сущность современных методов и содержание программ диагностирования и прогнозирования технического состояния конструкции планера.
- 54 Типовые технологические операции по техническому обслуживанию элементов планера ВС.
- 55 Основные способы восстановления неисправных участков силовых элементов планера, выполненных из алюминиевых сплавов.
- 56 Способы контроля качества ремонта клепкой.
- 57 Особенности технологических процессов ремонта силовой конструкции планера ВС, выполненного из композитных материалов.
- 58 Нагрузки, действующие на элементы шасси при эксплуатации ВС.
- 59 Типовые отказы и повреждения шасси назовите причины их появления.
- 60 Характерные виды регулировочных работ выполняются при техническом обслуживании шасси ВС.
- 61 Типовые отказы и повреждения систем управления и причины их появления.

62 Характерные виды регулировочных работ, которые выполняются при техническом обслуживании систем управления ВС.

Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля

1. Опишите последовательность действий при оценке состояния технической эксплуатации авиационной техники структурного подразделения предприятия за истекший период и выработке предложений о мерах по улучшению показателей безотказности авиационной техники, безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования воздушных судов и экономичности их процесса технической эксплуатации. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Опишите последовательность действий при оценке состояния осуществления технического контроля за качеством технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Опишите последовательность действий при оценке состояния работы по сбору и обработке информации о надежности авиационной техники. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

Примерная контрольная работа

Задача 1. Выполнить расчет коэффициента доступности к объекту ТОиР, если средняя трудоемкость дополнительных работ (снятие и установка крышек всевозможных люков, панелей, капотов, заливов, теплоизоляции, демонтаж и монтаж рядом установленного и не подлежащего съемке оборудования, и пр.) $T_{\text{доп}} = 0,5$ чел.-ч, а средняя трудоемкость основной работы (контрольные, регулировочные, смазочные, заправочные операции, демонтаж и монтаж подлежащих замене агрегатов и изделий) $T_{\text{осн}} = 0,33$ чел.-ч.

Задача 2. Выполнить расчет коэффициента легкосъемности изделия или элемента конструкции ЛА, если отклонение трудоемкости демонтажно-монтажных работ рассматриваемого изделия в сравнении с базовым показателем $\Delta T_{\text{д.м}} = 0,1$ чел.-ч, а средняя трудоемкость демонтажно-монтажных работ рассматриваемого изделия $T_{\text{д.м}} = 1,8$ чел.-ч.

Задача 3. Выполнить расчет коэффициента преемственности средств наземного обслуживания ЛА, если стоимость комплекта нового наземного оборудования, предназначенного для обслуживания и ремонта ЛА только данного типа $C_{\text{н.о.}} = 25000000$ руб., а стоимость комплекта уже имеющегося в эксплуатации оборудования и изготовляемого серийно $C_{\text{с.о.}} = 45000000$ руб.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1 Какие методы и приемы самообразования, планирования, самоконтроля для получения знаний о принципах технического обслуживания и ремонта воздушных судов Вы будете использовать в своей профессиональной деятельности? Опишите алгоритм действий.

2 При возникновении чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании и ремонте ВС какие приемы оказания первой помощи и методы защиты Вы предпримите. Опишите алгоритм действий.

3 Какими современными средствами выполнения и редактирования чертежей, подготовки конструкторско-технической документации Вы владеете и как реализуете их, используя знания области технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Поясните на конкретном примере.

4 Какие основные требования к техническому обслуживанию и ремонту БАС. Определение частоты проведения технического обслуживания различного уровня.

5 Как навыки работы с компьютером, владение методами информационных технологий позволяет соблюдать основные требования информационной безопасности в области технического обслуживания и ремонта воздушных судов. Поясните на конкретном примере.

6 Как применяются современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в области технического обслуживания и ремонта воздушных судов. Поясните на конкретном примере.

7 Какими методами измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, проведении обработки результатов и оценивания погрешностей Вы владеете при проведении технического обслуживания и ремонта воздушных судов. Поясните на конкретном примере.

8 Каким образом вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники влияют на поддержание и сохранение летной годности воздушных судов. Поясните методологию решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания, используя знания процедуры технического обслуживания на конкретном примере.

9 Используя знания о техническом обслуживании и ремонте воздушных судов каким образом Вы будете размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование в соответствии с требованиями технологической документации в части технического обслуживания и ремонта воздушных судов. Поясните на конкретном примере.

10 Изложите алгоритм проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению.

11 Изложите алгоритм Ваших действий при подготовке к эксплуатации и техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов на конкретном примере.

12 Какими навыками осуществления проверки технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта с целью поддержания летной годности воздушных судов и обеспечения безопасности полетов Вы владеете? Поясните на конкретном примере.

13 Какими профессиональными первичными умениями, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов Вы владеете? Как вы обеспечите исправность, работоспособность и готовность воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами, используя знания технического обслуживания и ремонта воздушных судов? Поясните на конкретном примере.

14 Какими навыками составления заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовки технической документации на ремонт, используя знания технического обслуживания и ремонта воздушных судов Вы владеете и как будете их применять? Поясните на конкретном примере.

15 Поясните алгоритм разработки инструкций по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники.

16 Поясните алгоритм организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, процесс сертификации авиационной техники и персонала.

17 Как владея знаниями о техническом обслуживании и ремонте воздушных судов Вы можете защитить производственный персонал и население от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий? Приведите пример.

18 Дайте классификацию содержанию основных работ, выполняемых в процессе технического обслуживания воздушного судна на конкретном примере.

19 Техническое нормирование труда. Технически обоснованная норма времени и ее структура. Статистические методы нормирования.

20 Что понимают под долговечностью объекта эксплуатации и как принято подразделять факторы, от которых она зависит?

21 Особенности запуска двигателей в сложных природно-климатических условиях.

22 Что понимают под живучестью воздушного судна и его функциональных систем? Какими конструктивно-эксплуатационными способами обеспечивается живучесть планера и функциональных систем воздушных судов?

23 Общая и узловая разборка воздушных судов. Основные условия высокого качества разборки. Основное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые при общей разборке воздушных судов. Опишите алгоритм действий.

24 Что понимают под эксплуатационной технологичностью ВС? Какие конструктивно-производственные и эксплуатационные факторы определяют эксплуатационную технологичность воздушных судов и его функциональных систем и дайте их краткую характеристику на конкретном примере.

25 Промывка и очистка летательных аппаратов и съемных элементов. Опишите алгоритм действий

26 Контролепригодность летательных аппаратов, показатели контролепригодности.

27 Ремонт резьбовых соединений летательных аппаратов. Опишите алгоритм действий.

28 Что означают стратегии ТОиР и как они классифицируются? В чем состоят принципы плановости и предупредительности стратегии ТОиР по состоянию? Дайте понятие упреждающего допуска на контролируемый параметр и раскройте его назначение при ТО изделий по состоянию.

29 Ремонт авиационной техники с помощью сварки. Опишите алгоритм действий.

30 Программа ТОиР. MSG-3 как механизм формирования комплексной программы ТОиР.

31 Сборка узлов летательных аппаратов. Опишите алгоритм действий. Понятие точности сборки и способы обеспечения точности сборки.

32 Эксплуатационно-техническая документация. Пономерная и типовая документация. Руководящая документация. Производственно-техническая документация. Техническая документация, оформляемая при обслуживании и ремонте авиационной техники. Охарактеризуйте значимость владением эксплуатационно-технической документации в профессиональной деятельности.

33 Восстановление лакокрасочных покрытий на элементах воздушного судна. Опишите алгоритм действий.

34 Типовая организационная структура АТБ и задачи структурных подразделений.

35 Опишите содержание технического обслуживания планера летательного аппарата конкретного типа.

36 Проанализируйте классификацию и характеристику основных повреждающих факторов летательных аппаратов.

37 Ремонт элементов планера из традиционных материалов клепкой. Опишите алгоритм действий.

38 Проанализируйте отказы, неисправности охарактеризуйте их исходя из конкретного примера Вашего опыта и знаний технического обслуживания и ремонта воздушных судов.

39 Ремонт элементов планера, выполненных из композиционных материалов (многослойных панелей). Опишите алгоритм действий.

40 Способы и средства дефектации деталей и узлов летательных аппаратов. Опишите алгоритм действий. Классификация неразрушающих методов контроля в зависимости от физических явлений, положенных в его основу.

41 Проверка геометрических параметров летательного аппарата. Нивелировка. Опишите алгоритм действий.

42 Дайте общую схему системы управления качеством технического обслуживания (СУ КТО). Каков порядок количественной оценки качества работы по техническому обслуживанию летательных аппаратов.

43 Техническое обслуживание и текущий ремонт амортизаторов шасси. Опишите алгоритм действий.

- 44 Назовите основные принципы построения процедур поиска отказов и повреждений АТ? Какие методы поиска отказов и повреждений используются при техническом обслуживании авиационной техники? Приведите конкретный пример процедуры поиска отказов и повреждений АТ.
- 45 Техническое обслуживание и текущий ремонт конструктивных элементов силовой схемы, шарнирных соединений и кинематики шасси. Опишите алгоритм действий.
- 46 Заправка летательных аппаратов горюче-смазочными материалами: порядок, правила и меры безопасности. Опишите алгоритм действий.
- 47 Техническое обслуживание и текущий ремонт тормозных устройств авиационных колес шасси. Опишите алгоритм действий.
- 48 Удаление снега и льда с поверхности летательного аппарата: порядок, правила и меры безопасности. Опишите алгоритм действий.
- 49 Техническое обслуживание и текущий ремонт элементов системы основного управления летательного аппарата (жесткой и тросовой проводки управления, управления стабилизатором, механизацией крыла). Опишите алгоритм действий.
- 50 Способы и средства организации буксировки летательного аппарата: порядок, правила и меры безопасности. Опишите алгоритм действий.
- 51 Техническое обслуживание и текущий ремонт гидравлических систем. Опишите алгоритм действий.
- 52 Средства автоматизации и механизации процессов технического обслуживания летательных аппаратов. Приведите конкретный пример.
- 53 Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Опишите алгоритм действий.
- 54 Задачи и содержание технологической подготовки текущего ремонта детали или узла воздушного судна. Опишите алгоритм действий. Процедура технологического процесса сборки и его составных элементов.
- 55 Проанализируйте особенности технического обслуживания вертолетов на конкретном примере.
- 56 Проектирование технологического процесса восстановления поврежденного элемента несущей конструкции воздушного судна. Опишите алгоритм действий.
- 57 Техническое обслуживание элементов планера и шасси в сложных природно-климатических условиях. Опишите алгоритм действий.
- 58 Проектирование специальных приспособлений технологического процесса восстановления поврежденного элемента несущей конструкции воздушного судна. Опишите алгоритм действий.
- 59 Техническое обслуживание элементов гидромеханических систем в сложных природно-климатических условиях. Опишите алгоритм действий.
- 60 В чем особенности воздушных судов как объектов эксплуатации? Почему непосредственное получение пользы от воздушных судов сопряжено с длительными и трудоемкими подготовительными процессами? Приведите конкретный пример.

61 Особенности запуска двигателей в сложных природно-климатических условиях. Опишите алгоритм действий.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. Опишите последовательность действий при оценке состояния работы в структурном подразделении по внедрению передовых форм и методов технического обслуживания воздушных судов на основании современной научно-технической информации в области гражданской авиации (в том числе и на английском языке). Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Опишите последовательность действий при оценке состояния работы в структурно подразделении по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Опишите последовательность действий при оценке состояния дел в структурном подразделении по состоянию работ по поиску и устранению неисправностей при техническом обслуживании вертолетов. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков, в том числе на виртуальных тренажерах. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, подготовки докладов, решения ситуационных задач, проведения контрольной работы, защиты курсового проекта.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу, подготовку к докладу; решению ситуационных задач; подготовку к контрольной работе; выполнение курсового проекта.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 8 и 9 семестре. К моменту экзамена должны быть успешно

пройжены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «17» 10 2025 года, протокол № 4.

Разработчик:

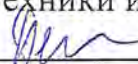


Давыдов И.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»
к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «19» 10 2025 года, протокол № _____.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Специальность	25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Специализация	Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов
Квалификация выпускника	Инженер
Форма обучения	Очная
Цели освоения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части, касающейся эффективного использования конструкционных материалов.
Семестр (курс), в (на) котором изучается дисциплина	3 семестр
Наименование части (блока) ОПОП ВО, к которой относится дисциплина	Обязательная часть Блок 1. Дисциплины
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-10
Трудоемкость дисциплины	3 зачетных единицы, 108 академических часов
Содержание дисциплины. Основные разделы (темы)	Тема 1. Строение, свойства металлов и сплавов. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Коррозия металлов. Методы исследования и испытания материалов. Тема 2. Стали и чугуны. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы. Тема 3. Неметаллические материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов. Тема 4. Технологии обработки материалов: давлением, резанием, абразивным инструментом, электрохимическая и химические методы. Тема 5. Литейное производство. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс. Тема 6. Основы материаловедения и технологии слоистых ПКМ. Тема 7. Процессы производства заготовок из препрегов и преформов и формования элементов конструкций из заготовок слоистых армированных ПКМ, технологическое оборудование и оснастка.
Форма промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Зачет с оценкой, курсовая работа

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	АВИАЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
Специальность	25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Специализация	Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов
Квалификация выпускника	Инженер
Форма обучения	Очная
Цели освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Авиационное материаловедение» является способность понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать и организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению
Семестр (курс), в (на) котором изучается дисциплина	8 семестр
Наименование части (блока) ОПОП ВО, к которой относится дисциплина	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блок 1. Дисциплины
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-6
Трудоемкость дисциплины	2 зачетных единицы, 72 академических часа
Содержание дисциплины. Основные разделы (темы)	Тема 1. Современные и перспективные материалы в авиации. Классификация конструкционных материалов по областям применения в авиации. Тема 2. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в конструкциях ВС и применяемые к ним требования. Тема 3. Жаропрочные и жаростойкие материалы, применяемые в конструкциях ВС и контроль их состояния. Тема 4. Композиционные материалы в конструкции ВС. Конструкционные материалы, применяемые в качестве сотовых наполнителей, особенности их обслуживания и контроля состояния. Тема 5. Основные типы и техническое обеспечение процессов обработки, сборки и ремонта элементов конструкций из слоистых армированных ПКМ. Тема 6. Принципы и методики комплексных испытаний и диагностики полимерных композитных материалов.
Форма промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Зачет

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ
Специальность	25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Специализация	Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов
Квалификация выпускника	Инженер
Форма обучения	Очная
Цели освоения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части реализации технологических процессов технического обслуживания и ремонта ВС и АД.
Семестр (курс), в (на) котором изучается дисциплина	8, 9 семестры
Наименование части (блока) ОПОП ВО, к которой относится дисциплина	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блок 1. Дисциплины
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-7
Трудоемкость дисциплины	10 зачетных единиц, 360 академических часов
Содержание дисциплины. Основные разделы (темы)	Тема 1.1 Летательный аппарат как объект технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность летательных аппаратов. Тема 1.2. Виды технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Методы обслуживания летательных аппаратов. Тема 1.3. Программы технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Разработка внутренней технологической документации эксплуатационного предприятия. Тема 1.4 Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Средства технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов. Тема 1.5 Управление качеством технического обслуживания летательных аппаратов. Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт планера летательных аппаратов. Ремонт элементов планера из традиционных материалов методами клепки. Ремонт элементов несущей системы планера, выполненных из композитных материалов. Тема 2.2. Техническое обслуживание и текущий ремонт шасси и систем управления летательных аппаратов. Тема 2.3. Техническое обслуживание и текущий ремонт

Наименование дисциплины	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ
	газопроводных систем и систем жизнеобеспечения летательных аппаратов. Тема 2.4. Техническое обслуживание и текущий ремонт силовых установок летательных аппаратов. Особенности технического обслуживания летательных аппаратов в сложных природно-климатических условиях. Тема 2.5. Основные требования, предъявляемые при эксплуатации БВС. Технология разработки электронной эксплуатационной документации. Методы мониторинга и анализ эксплуатационно-технических характеристик БАС. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта БАС. Эксплуатационный контроль. Обнаружение, устранение неисправностей. Методы обслуживания и ремонта.
Форма промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Экзамен, экзамен, курсовой проект