

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н.Сухих



«16» апреля 2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение и технология  
конструкционных материалов**

Направление подготовки (специальность)  
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)  
**Организация технического обслуживания и ремонта  
воздушных судов**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью 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 в области технического обслуживания и ремонта воздушных судов и авиационных двигателей при выполнении производственно—технологических обязанностей в части эффективного и безопасного применения конструкционных материалов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомить студентов со строением и свойствами материалов - механическими, физико-химическими и технологическими;
- рассмотреть технологические методы, позволяющие целенаправленно изменять строение и свойства материалов в заданном направлении;
- дать представление о классификации конструкционных материалов сплавов черных и цветных металлов;
- дать представление об особенностях неметаллических материалов - пластмасс, керамики, композиционных материалов и применяемых совместно с ними уплотнительных материалов, стекла, лакокрасочных материалов и других;
- ознакомить студентов с основами теории и технологии термической и химико-термической обработки сталей и сплавов;
- ознакомить студентов с влиянием на свойства материалов условий эксплуатации, с методами защиты от коррозии.
- владение навыками применения простейших приборов для оценки механических свойств конструкционных материалов;
- умение выбрать подходящий конструкционный материал в зависимости от условий его применения и режимов эксплуатации.
- владение навыками работы в информационно - телекоммуникационной среде с справочной литературой и стандартами для выбора конструкционного материала адекватного задачам, которые перед ним ставятся.

Дисциплина направлена на подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении

дисциплин: «Физика», «Математика», «История», «Экономика», «Инженерная и компьютерная графика».

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Сопротивление материалов», «Техническая диагностика», «Детали машин», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Конструкция и прочность воздушных судов».

Дисциплина изучается в 6 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21).	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li><li>- необходимость в приобретении новых знаний рождается в результате критического пересмотра системы взглядов лежащих в основе конкретной профессиональной деятельности при оценке её результатов или эффективности;</li><li>- приобретение новых знаний состоит в изучении и творческом освоении ранее неизвестного опыта сосредоточенного в информационном пространстве или в создании нового опыта на основе эксперимента или нового взгляда на применение известных средств и методов.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов;</li><li>- объективно оценивать результаты работы с точки зрения качества продукции, эффективности её производства и применения;</li><li>- критически переосмыслить средства и методы (технологии, процедуры, инструментарий и др.) применяемые при осуществлении профессиональных обязанностей в направлении повышения качества продукции или любых видов эффективности её производства или уровня безопасности как при её производстве, так и при</li></ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>применении;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять области знаний перспективные с точки зрения возможностей улучшения качества продукции или повышения эффективности и безопасности её производства или применения;</li> <li>- находить и применять наиболее эффективные информационные технологии и проводить информационный поиск в информационном пространстве;</li> <li>- выявлять возможности совершенствования качества продукции и средства повышения эффективности её производства или повышения уровня безопасности её производства или применения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- способностью приобретать новые знания;</li> <li>- способностью использовать информационно-образовательные технологии;</li> <li>- навыками использования информационных технологий, в том числе, с помощью вычислительной техники и сети интернет;</li> <li>- способностью применять разные формы обучения, в том числе, для самообразования.</li> </ul>
<p>2. Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>- самостоятельная работа в конкретной области возможна после достижения уровня знаний и навыков, адекватных решаемым задачам в этой области, приобретённых под руководством или на примерах демонстрируемых наставниками или полученными из информационных источников;</li> <li>- самостоятельная научная работа, в конкретной области знаний, возможна после достаточного освоения текущего состояния предметной области.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравнение и анализ свойств</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознать или выявить и сформулировать потребность в проведении научного исследования в конкретной области с определёнными целями;</li> <li>- понять и сформулировать задачу научного исследования;</li> <li>- применять методы описательного и математического моделирования и экспериментального исследования модели на соответствие реальности;</li> <li>- применять дедуктивный и индуктивный методы, логический аппарат и причинно-следственный анализ.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- навыками планирования, подготовки, проведения научных экспериментов, обработки и трактовки результатов испытаний;</li> <li>- навыками проведения вычислительных экспериментов и доказательства их связи с реальностью.</li> </ul>
<p>3. Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> <li>- физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> <li>- молекулярно-кристаллическую природу конструкционных материалов;</li> <li>- строение конструкционных материалов на микроструктурном уровне;</li> <li>- строение конструкционных материалов, зависящее от термодинамического состояния конструкционного материала или его составляющих, позволяющее осуществлять направленное изменение свойств;</li> <li>- строение реальных кристаллов и классификацию их дефектов, от вида и концентрации которых зависят прочностные, эксплуатационные и</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>технологические свойства конструкционного материала, а так же возможность направленного изменения свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- макроструктуру, в том числе, её разновидности связанные с химическим составом, технологией производства конструкционного материала, историей его обработки и применения, включая длительность, условия и режимы применения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- оценивать изменения несущей способности конструкционного материала при изменении условий и режимов эксплуатации и длительности наработки;</li> <li>- применять методы термической, химико-термической или термомеханической обработки конструкционных материалов в целях направленного изменения свойств.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>
<p>4. Способностью использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технику составления описательных моделей процессов связывающих деформации и напряжения конструкционных материалов с условиями и режимами эксплуатации, приводящими к изменению их допустимых значений и математического описания этих процессов;</li> <li>- методы работы с математическими моделями с использованием типовых программных средств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать технически обоснованные решения по выбору материалов при решении</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять описательные и математические модели, проверять их на соответствие законам природы и применять в практике профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерной грамотностью на уровне позволяющем применение пакетов прикладных программ, входящих, например в Microsoft office с целью, например, статистической обработки результатов экспериментов;</li> <li>- навыками применения программных средств для информационного поиска в сети интернет, перевода текстов на русский язык, создания или редактирования документов.</li> </ul>
<p>5. Способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники (ПСК-9.2).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>- режимы тепловых и силовых нагрузок на конструкционные материалы, используемые в составе конструкций авиационного двигателя и планера, воздушного судна;</li> <li>- условия эксплуатации конструкционных материалов в составе авиационных двигателей и конструкции воздушных судов;</li> <li>- причинно-следственные цепи связывающие вероятные отказы элементов конструкции двигателей и планеров воздушных судов с свойствами конструкционных материалов, условиями их эксплуатации, видами и режимами нагружения;</li> <li>- номенклатуру и назначение регламентирующих и инструктивных документов определяющих показатели свойств конструкционных материалов, их назначение и область применения;</li> <li>- смысл и значение материаловедческой терминологии определяющей характеристики разных видов прочности и стойкости конструкционных материалов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять причинно-следственный анализ для выявления причин отказов и оценки вероятных последствий;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>- выявлять среди причин отказов те, которые связаны с неправильным выбором применяемых конструкционных материалов, несоответствием реальных условий эксплуатации и режимов нагружения рекомендованным значениям параметров,</p> <p>а так же те, которые связаны с превышением ресурса наработки или ускоренным старением конструкционного материала, причины которого придётся выяснять;</p> <p>- разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля технического состояния воздушных судов и авиадвигателей;</li> <li>- методами и инструментарием оценки состояния конструкционных материалов;</li> <li>- методами оценки изменений показателей свойств конструкционных материалов связанных с историей их эксплуатации.</li> </ul>
<p>6. Владением методами и процедурами технического обслуживания и ремонта (ПСК-9.8).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру и область применения документов регламентирующих профессиональную деятельность;</li> <li>- номенклатуру и область применения стандартов определяющих критериальную базу повседневной работы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно понимать и применять указания и рекомендации, сформулированные в инструктивных и регламентирующих документах;</li> <li>- находить в сети и правильно использовать информационные источники, например, государственные стандарты РФ или международные стандарты.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>навыком применения в повседневной работе информационных источников, стандартов и регламентирующих документов.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы



Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	54,5	54,5
лекции	18	18
практические занятия	18	18
семинары	-	-
лабораторные работы	18	18
другие виды аудиторных занятий	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	81	81
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 21	ПК -11	ПК-21	ПК-23	ПСК-9.2	ПСК-9.8		
Тема 1. Введение. Строение и свойства металлов и сплавов. Методы исследования и испытания материалов.	18	+	+	+	+	+	+	ВК, ИЛ,ПЗ, СРС,ЛР	У, ДОК
Тема 2. Стали и чугуны. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.	16	+	+	+	+	+	+	ИЛ,ПЗ, СРС, ЛР	У, ДОК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 21	ПК -11	ПК-21	ПК-23	ПСК-9.2	ПСК-9.8		
Тема 3. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы	16	+	+	+	+	+	+	ИЛ,ПЗ, СРС, ЛР	У, ДОК
Тема 4. Коррозия металлов. Неметаллические материалы.	18	+	+	+	+	+	+	ИЛ,ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 5. Керамические материалы. Композиционные материалы Применение конструкционных материалов.	18	+	+	+	+	+	+	ИЛ,ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 6. Основные термины и определения технологии материалов Литейное производство	16	+	+	+	+	+	+	МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 7. Технологические методы обработки металлов давлением Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки и инструмент.	14	+	+	+	+	+	+	ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 8. Обработка металлов абразивным инструментом. Электрохимическая и химические методы обработки металлов. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс.	10	+	+	+	+	+	+	ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 21	ПК -11	ПК-21	ПК-23	ПСК-9.2	ПСК-9.8		
Тема 9. Получение изделий из композиционных материалов и их обработка. Формирование заданных свойств композиционных материалов	9	+	+	+	+	+	+	Л,ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Итого за семестр	135								
Промежуточная аттестация	9								
Всего по дисциплине	144								

Сокращения: Л– лекция, ИЛ - интерактивная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ДОК – доклад, МРК – метод развивающейся кооперации.

### 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение. Строение и свойства металлов и сплавов. Методы исследования и испытания материалов.	2	2	-	4	10	-	18
Тема 2. Стали и чугуны. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.	2	2	-	2	10	-	16
Тема 3. Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы	2	2	-	2	10	-	16
Тема 4. Коррозия металлов.	2	2	-	4	10	-	18

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Неметаллические материалы.							
Тема 5. Керамические материалы. Композиционные материалы Применение конструкционных материалов.	2	2	-	4	10	-	18
Тема 6. Основные термины и определения технологии материалов Литейное производство	2	2	-	2	10	-	16
Тема 7. Технологические методы обработки металлов давлением Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки и инструмент.	2	2	-	-	10	-	14
Тема 8. Обработка металлов абразивным инструментом. Электрохимические и химические методы обработки металлов Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс.	2	2	-	-	6	-	10
Тема 9. Получение изделий из композиционных материалов и их обработка Формирование заданных свойств композиционных материалов.	2	2	-	-	5	-	9
Итого за семестр	18	18	-	18	81	-	135
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							144

### 5.3 Содержание дисциплины

## Тема 1. Введение. Строение и свойства металлов и сплавов

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

## Тема 2. Стали и чугуны.

Общая характеристика железа и его сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Поверхностное упрочнение. Теория и технология термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка.

## Тема 3. Цветные металлы и сплавы.

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. Специальные стали и сплавы. 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 4. Коррозия металлов.

Виды коррозии. Механизмы коррозионных процессов. Оценка коррозионной стойкости. Методы защиты от коррозии. Материалы с высокой коррозионной стойкостью. Неметаллические материалы. Характеристики полимеров. Пластмассы и их свойства. Резины. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия.

## Тема 5. Керамические материалы. Композиционные материалы.

Особенности производства деталей из металлических, полимерных и керамических композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. Применение конструкционных материалов. 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 6. Основные термины и определения технологии материалов.

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

Тема 7. Технологические методы обработки металлов давлением

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

Тема 8. Обработка металлов абразивным инструментом. Электрохимические и химические методы обработки металлов.

Обработка металлов абразивным инструментом. Цель абразивной обработки. Объекты абразивной обработки. Процесс шлифования. Процесс заточки инструмента. Виды шлифования. Электрохимические и химические методы обработки металлов. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс.

Тема 9. Получение изделий из композиционных материалов и их обработка.

Получение изделий из композиционных материалов и их обработка. Порошковые композиционные материалы, керметы. Слоистые композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Конструкционные материалы на основе композитов. Детали состоящие из композитов. Формирование заданных свойств композиционных материалов. Формирование заданных свойств композиционных материалов. Свойства

композиционных материалов и их зависимость от типа композита, его строения, качества составляющих, режимов изготовления. Работоспособность композитов и её зависимость от режимов эксплуатации.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
1	<p>Практическое занятие № 1. Входной контроль. Область применения конструкционных материалов. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Виды и формы выпускаемых конструкционных материалов и требования к их качеству. Стандартизация в области конструкционных материалов. Молекулярная основа конструкционных материалов. Кристалл и кристаллическое строение металлов. Процесс кристаллизации. Свойства кристаллов и дефекты кристаллического строения. Реакции монокристалла и поликристалла на деформации. Зерно и межзёрная связка. Кристаллическая структура зерна. Строение, свойства и состав межзёрной связки.</p>	2
2	<p>Практическое занятие № 2. Изучение микроструктуры и макроструктуры конструкционных материалов. Методы исследования и испытания материалов. Механические свойства металлов и сплавов. Эксплуатационные свойства конструкционных материалов. Технологические свойства конструкционных материалов. Дефекты конструкционных материалов. Испытания механических свойств. Методы неразрушающего контроля материалов. Общая характеристика железа и его сплавов. Стали и чугуны. Понятие-диаграмма состояния. Диаграмма состояния "Железо-Углерод. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Специальные стали. Виды и свойства чугунов.</p>	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
3	<p>Практическое занятие № 3. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. Поверхностное упрочнение. Теория и технология термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка. Цветные металлы и сплавы. Алюминиевые сплавы. Магниеые сплавы. Медные сплавы. Бериллий и его сплавы. Порошковые сплавы.</p>	2
4	<p>Практическое занятие № 4 .Свойства цветных металлов и сплавов влияющие на обработку. Особенности технологии производства и обработки цветных металлов и сплавов. Применение цветных металлов и сплавов . Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизмы коррозионных процессов. Оценка коррозионной стойкости. Методы защиты от коррозии. Антикоррозионные покрытия. Материалы с высокой коррозионной стойкостью.</p>	2
5	<p>Практическое занятие № 5. Неметаллические материалы. Характеристики полимеров. Технология производства полимеров. Понятие пластмасс. Составляющие пластмасс. Виды пластмасс. Пластмассы и их свойства. Термореактивные пластмассы. Номенклатура. Обозначения. Механические свойства. Рабочий температурный диапазон применения. Область применения. Термопластичные пластмассы. Номенклатура. Обозначения. Механические свойства. Рабочий температурный диапазон применения. Область применения.</p>	2
6	<p>Практическое занятие № 6. Резины. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия. Керамика.</p>	2



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
7	<p>Практическое занятие № 7. Композиционные материалы. Конструкционные композиционные материалы, инструментальные композиционные материалы. Композиционные материалы на металлической матрице. композиционные материалы на полимерной матрице. Применение композиционных материалов в индивидуальном, мелкосерийном, серийном и массовом производстве.</p>	2
8	<p>Практическое занятие № 8. Технология производства изделий из металлов и сплавов и их обработки. Способы производства заготовок и деталей. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Производство неразъемных соединений. Неразъемные посадки. Пайка и склеивание материалов. Свойства литых заготовок. Свойства заготовок выполненных обработкой давлением. Качество заготовок. Контроль качества.</p>	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
9	<p>Практическое занятие № 9. Методы обработки металлов.</p> <p>Выбор способа обработки. Номенклатура возможностей и свойства обрабатываемых материалов. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки. Обработка режущим инструментом. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом.</p> <p>Понятие резания. Виды резания. Режущие инструменты. Точность обработки. Качество обработанной поверхности.</p> <p>Практическое занятие № 18. Сварка и резка металлов и сплавов. Виды и способы сварки и резки. Электросварка. Объекты электросварки. Процесс электросварки. Область применения электросварки и условия её выполнения. Качество швов и способы контроля качества.</p> <p>Газовая сварка. Процесс газовой сварки. Объекты газовой сварки и резки. Механизмы сварки и резки. Автоматизация сварки и резки.</p> <p>Термохимическая сварка, Лазерная сварка, Контактная и точечная сварка, Сварка трением.</p>	2
Итого по дисциплине		18

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Содержание	Трудоёмкость (часы)
1	Изучение кристаллическое строение твёрдого тела	4
2	Изучение механических свойств алюминиевых сплавов	2
3	Определение динамической прочности конструкционного материала	2
4	Измерение временного сопротивления образцов разных конструкционных сплавов	4

5	Методы неразрушающего контроля. Опτικο-визуальный метод. Метод красок. Магнитопорошковый метод	4
6	Методы неразрушающего контроля. Ультразвуковой метод. Вихретоковый метод. Метод акустической эмиссии	2
Итого по дисциплине		18

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	<p>1. Изучение теоретического материала по теме Введение. Строение и свойства металлов и сплавов. Методы исследования и испытания материалов (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]).</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу и лабораторной работе.</p>	10
2	<p>1. Изучение теоретического материала по теме Стали и чугуны. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. (конспект лекций и рекомендованная литература [1-22])</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу и лабораторной работе.</p>	10
3	<p>1. Изучение теоретического материала по теме Цветные металлы и сплавы. Специальные стали и сплавы. (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]).</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу и лабораторной работе.</p>	10

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемк ость (часы)
4	1. Изучение теоретического материала по теме Коррозия металлов. Неметаллические материалы. (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. 3. Подготовка к устному опросу.	10
5	1. Изучение теоретического материала по теме Керамические материалы. Композиционные материалы. Применение конструкционных материалов. (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. 3. Подготовка к устному опросу.	10
6	1. Изучение теоретического материала по теме Основные термины и определения технологии материалов. Литейное производство (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. 3. Подготовка к устному опросу.	10
7	1. Изучение теоретического материала по теме Технологические методы обработки металлов давлением. Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки и инструмент. (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]). 2. Подготовка к устному опросу, выступлениям на практическом занятии с докладами.	10
8	1. Изучение теоретического материала Обработка металлов абразивным инструментом. Электрохимические и химические методы обработки металлов. Сварка и пайка металлов, сварка и склеивание пластмасс (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. 3. Подготовка к устному опросу.	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
9	1. Изучение теоретического материала по теме Получение изделий из композиционных материалов и их обработка. Формирование заданных свойств композиционных материалов (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-22]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. 3. Подготовка к устному опросу.	5
Итого по дисциплине		81

### 5.7 Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а Основная литература:

1 Материаловедение: Методические указания по выполнению лабораторных работ/Университет ГА. С. –Петербург, 2013., (ISBN отсутствует)110 экз.

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 Фетисов Г.П. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ В 2 Т 7-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата. СПб.: Юрайт, 2016 г. – 774 с. ISBN: 978-5-9916-6608-4. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-t-389495#page/1> свободный доступ (дата входа 14.12.2017).

#### б Дополнительная литература:

5 Авиационные материалы и их обработка. /Под ред. А. И. Калашникова. М.: Машиностроение, 1979.(ISBN отсутствует), 72 экз.

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

- 7 Медведева В. Д. Авиационные материалы. СПб, ОЛАГА, 1985.
- 8 Авиационные материаловедение: Неметаллические. материалы. [Учеб. пособие для вузов гражданской авиации] / П. В. Назаренко. - Киев: КИИГА, 1984. - 68 с (ISBN отсутствует)
- 9 Материаловедение и технология металлов: Учебник для ВУЗов по машиностроительным специальностям / Авиационные материаловедение: Неметал. материалы. [Учеб. пособие для вузов гражд. авиации] / П. В. Назаренко. - Киев: КИИГА, 1984. - 68 с. – М.: Высшая школа, 2000. – 637с.: ил. (ISBN отсутствует)
- 10 Материаловедение и технология металлов Год выпуска: 2001 Автор: Фетисов Г.П., Карпман М.Г., В.М. Матюнин и др. Жанр: Материаловедение и технология металлов Издательство: Высшая школа, 2000.637 с., (ISBN: 5-06-003616-2) 53 экз.
- 11 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), 75 экз.
- 12 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), 100 экз.

**в Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- 13 В качестве Интернет-ресурсов можно использовать электронные библиотеки ведущих учебных заведений. Адреса сайтов представлены ниже.
- 14 <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> открытый доступ
- 15 <http://www.oglibrary.ru/> открытый доступ , 14.12.2017
- 16 <http://www.oglib.ru/> открытый доступ , 14.12.2017
- 17 <http://www.mashin.ru/jurnal/> открытый доступ , 14.12.2017
- 18 <http://www.materialscience.ru/> открытый доступ , 14.12.2017
- 19 <http://www.lib.misis.ru/> открытый доступ , 14.12.2017

**г Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

- 20 Система поиска в сети Интернет [www.google.com](http://www.google.com)
- 21 Электронная библиотека [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- 22 Онлайн переводчик [www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru)

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется класс при лаборатории Материаловедения и технологии конструкционных материалов (ауд. 14) кафедры 24,

оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, и выходом в Интернет, а так же укомплектованный видеоустановкой.

1. Комплект плакатов по методам неразрушающего контроля.
2. Таблицы справочных данных по свойствам черных и цветных металлов.
3. Диаграммы состояния сплавов.
4. Материалы на CD по методам неразрушающего контроля.
5. Твердомер ТКМ-359. Твердомеры Бринелля, Роквелла, Виккерса.
6. Копер маятниковый КМ-5 для определения ударной вязкости неметаллических материалов.
7. Разрывная машина РМИ-250 для испытаний на растяжение образцов из неметаллических материалов.
8. Дефектоскопы для неразрушающего контроля материалов (все установки располагаются в лаборатории кафедры).

В лаборатории, при выполнении лабораторных работ, студенты используют разрывную исследовательскую машину РМИ-250, маятниковый копер КМ-5, и твердомеры Роквелла, Бринелля и Виккерса. Лаборатория укомплектована мерительным инструментом и компактными средствами контроля показателей твердости.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Windows Office.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются классические формы обучения: лекции, практические занятия, лабораторная работа (доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. 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, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, начинающиеся с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала в ходе дискуссии. Интерактивные лекции проводятся по темам 1-5 в общем количестве 10 часов. Так же интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением), которые проводятся по темам 5-9 в общем количестве 10 часов.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем автоматического управления авиационными двигателями. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Для этого используются ИТ-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MSOffice (PowerPoint), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и ИТ-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office.

Лабораторная работа студенты получают навыки экспериментальной работы, умение обращаться с измерительными приборами, делать выводы из полученных опытных данных, с обработкой их результатов.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных



знаний, самостоятельная работа с IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Интерактивные IT-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий (20 часов, п. 5.1). Учебные мультимедийные материалы с использованием *MSOffice 2007 (PowerPoint)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклады по темам дисциплины, защита лабораторной работы.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Доклад, продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад выполняется в письменном виде и проводится на практических занятиях в течение не более 30 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Защита лабораторной работы служит получению навыков экспериментальной работы, умению обращаться с измерительными приборами, делать выводы из полученных опытных данных, с обработкой их результатов.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 6 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет с оценкой предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов**

Балльно-рейтинговая система 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**

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия, по лабораторной работе оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Результаты текущего контроля (доклад) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Основаниями для положительного оценивания и выставления «зачтено» являются: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; высокое качество изложения материала; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы или ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «не зачтено» являются: неудовлетворительное качество изложения материала; неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

На момент зачета с оценкой студент должен получить «зачтено» за участие в текущих опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за доклад.

По итогам освоения дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 6 семестре.

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам: «Физика», «Математика», «Инженерная и компьютерная графика».

Вопросы входного контроля по дисциплине «Физика»

- 1 Гармонические колебания и их параметры.
- 2 Сложение колебаний одинаковой и различных частот, направленных вдоль одной прямой.
- 3 Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
- 4 Собственная частота.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Математика»

1. Определение производной функции, ее геометрический смысл.

Извлечь корень:

2.  $\sqrt[3]{8(a^3)^5b^6}$

Упростить выражение:

3.  $\frac{a^3 - ab^2}{ab + b^2}$

Упростить выражение:

4.  $\frac{x^{-2} - y^{-2}}{x^{-1} + y^{-1}}$

Вопросы входного контроля по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

1. Что называется масштабом?

2. Какие сечения предпочтительнее вынесенные или наложенные?
3. Какой конструкторский документ является основным для детали?

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
1. Способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21).		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>- необходимость в приобретении новых знаний рождается в результате критического пересмотра системы взглядов лежащих в основе конкретной профессиональной деятельности при оценке её результатов или эффективности;</li> <li>- приобретение новых знаний состоит в изучении и творческом освоении ранее неизвестного опыта сосредоточенного в информационном пространстве или в создании нового опыта на основе эксперимента или нового взгляда на применение известных средств и методов.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>- методы приобретения новых знаний, критического пересмотра системы взглядов, творческого освоения ранее неизвестного опыта сосредоточенного в информационном пространстве.</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>- методы приобретения новых знаний, критического пересмотра системы взглядов, творческого освоения ранее неизвестного опыта сосредоточенного в информационном пространстве.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов;</li> <li>- объективно оценивать результаты работы с точки зрения качества продукции, эффективности её производства и применения;</li> <li>- критически переосмыслить средства и методы (технологии, процедуры, инструментарий и др.) применяемые при осуществлении профессиональных обязанностей в направлении повышения качества продукции или любых видов эффективности её производства или уровня безопасности как при её производстве, так и при</li> </ul>	<p>Применяет знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по оценке влияния условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов;</li> <li>- по оценке результатов работы с точки зрения качества продукции, эффективности её производства и применения;</li> <li>- по способам критического переосмысления методов и средств применяемых в осуществлении профессиональных обязанностей в направлении повышения качества продукции или любых видов эффективности её производства или уровня безопасности как при её производстве, так и при применении;</li> </ul>	<p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияния условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов;</li> <li>- по оценке результатов работы с точки зрения качества продукции, эффективности её производства и применения;</li> <li>- по способам критического переосмысления методов и средств применяемых в осуществлении профессиональных обязанностей в направлении повышения качества продукции или любых видов эффективности её производства или уровня безопасности как при её производстве, так и при применении;</li> <li>- по определению</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
<p>применении;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять области знаний перспективные с точки зрения возможностей улучшения качества продукции или повышения эффективности и безопасности её производства или применения;</li> <li>- находить и применять наиболее эффективные информационные технологии и проводить информационный поиск в информационном пространстве;</li> <li>- выявлять возможности совершенствования качества продукции и средства повышения эффективности её производства или повышения уровня безопасности её производства или применения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- по определению перспективных областей знаний с точки зрения возможностей улучшения качества продукции или повышения эффективности и безопасности её производства или применения;</li> <li>- по поиску и применению наиболее эффективных информационных технологий и проведению информационного поиска в информационном пространстве;</li> <li>- по способам выявления возможности совершенствования качества продукции и средства повышения эффективности её производства или повышения уровня безопасности её производства или применения.</li> </ul>	<p>перспективных областей знаний с точки зрения возможностей улучшения качества продукции или повышения эффективности и безопасности её производства или применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по поиску и применению наиболее эффективных информационных технологий и проведению информационного поиска в информационном пространстве;</li> <li>- по способам выявления возможности совершенствования качества продукции и средства повышения эффективности её производства или повышения уровня безопасности её производства или применения.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- способностью приобретать новые знания;</li> <li>- способностью использовать информационно-образовательные технологии;</li> <li>- навыками использования информационных технологий, в том числе, с помощью вычислительной техники и сети интернет;</li> <li>- способностью применять разные формы обучения, в том числе, для самообразования..</li> </ul>	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- методы приобретения новых знаний;</li> <li>- информационно-образовательные технологии;</li> <li>- разные формы обучения, в том числе, для самообразования.</li> </ul>	<p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современным и перспективным материалам при решении профессиональных задач;</li> <li>- методам приобретения новых знаний;</li> <li>- информационно-образовательным технологиям;</li> <li>- разным формам обучения, в том числе, для самообразования.</li> </ul>
<p>2. Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11).</p>		

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>- самостоятельная работа в конкретной области возможна после достижения уровня знаний и навыков, адекватных решаемым задачам в этой области, приобретённых под руководством или на примерах демонстрируемых наставниками или полученными из информационных источников;</li> <li>- самостоятельная научная работа, в конкретной области знаний, возможна после достаточного освоения текущего состояния предметной области.</li> </ul>	<p><b>Понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>- способность к самостоятельной работе развивается под руководством опытного наставника, на основе знаний приобретённых обучающимся ранее;</li> <li>- самостоятельная работа в конкретной области возможна после достижения уровня знаний и навыков, адекватных решаемым задачам в этой области, приобретённых под руководством или на примерах демонстрируемых наставниками или полученными из информационных источников;</li> <li>- самостоятельная научная работа, в конкретной области знаний, возможна после достаточного освоения текущего состояния предметной области.</li> </ul>	<p><b>Описывает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>- способность к самостоятельной работе развивается под руководством опытного наставника, на основе знаний приобретённых обучающимся ранее;</li> <li>- самостоятельная работа в конкретной области возможна после достижения уровня знаний и навыков, адекватных решаемым задачам в этой области, приобретённых под руководством или на примерах демонстрируемых наставниками или полученными из информационных источников;</li> <li>- самостоятельная научная работа, в конкретной области знаний, возможна после достаточного освоения текущего состояния предметной области.</li> </ul>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравнение и анализ свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- осознать или выявить и сформулировать потребность в проведении научного исследования в конкретной области с определёнными целями;</li> <li>- понять и сформулировать задачу научного исследования;</li> <li>- применять методы описательного и математического моделирования</li> </ul>	<p><b>Применяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сравнения и анализ свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- методы научного исследования в конкретной области с определёнными целями ;</li> <li>- методы формулирования задачи научного исследования;</li> <li>- методы описательного и математического моделирования и экспериментального исследования модели на соответствие реальности;</li> </ul>	<p><b>Демонстрирует:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки сравнения и анализа свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- методы научного исследования в конкретной области с определёнными целями ;</li> <li>- методы формулирования задачи научного исследования;</li> <li>- методы описательного и математического моделирования и экспериментального исследования модели на</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
<p>экспериментального исследования модели на соответствие реальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять дедуктивный и индуктивный методы, логический аппарат и причинно-следственный анализ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дедуктивный и индуктивный методы, логический аппарат и причинно-следственный анализ.</li> </ul>	<p>соответствие реальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дедуктивный и индуктивный методы, логический аппарат и причинно-следственный анализ.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- навыками планирования, подготовки, проведения научных экспериментов, обработки и трактовки результатов испытаний;</li> <li>- навыками проведения вычислительных экспериментов и доказательства их связи с реальностью.</li> </ul>	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность методов контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- навыки планирования, подготовки, проведения научных экспериментов, обработки и трактовки результатов испытаний;</li> <li>- навыки проведения вычислительных экспериментов и доказательства их связи с реальностью.</li> </ul>	<p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективности методов контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- навыкам планирования, подготовки, проведения научных экспериментов, обработки и трактовки результатов испытаний;</li> <li>- навыкам проведения вычислительных экспериментов и доказательства их связи с реальностью.</li> </ul>
<p>3. Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> <li>- физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> <li>- молекулярно-кристаллическую природу конструкционных материалов;</li> <li>- строение конструкционных материалов на микроструктурном уровне;</li> <li>- строение конструкционных материалов, зависящее от термодинамического состояния конструкционного материала или его составляющих, позволяющее осуществлять направленное</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> <li>- физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> <li>- молекулярно-кристаллическую природу конструкционных материалов;</li> <li>- строение конструкционных материалов на микроструктурном уровне;</li> <li>- строение конструкционных материалов, зависящее от термодинамического состояния конструкционного материала или его составляющих, позволяющее</li> </ul>	<p>Описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> <li>- физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> <li>- молекулярно-кристаллическую природу конструкционных материалов;</li> <li>- строение конструкционных материалов на микроструктурном уровне;</li> <li>- строение конструкционных материалов, зависящее от термодинамического состояния конструкционного</li> </ul>



Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
<p>изменение свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение реальных кристаллов и классификацию их дефектов, от вида и концентрации которых зависят прочностные, эксплуатационные и технологические свойства конструкционного материала, а так же возможность направленного изменения свойств;</li> <li>- макроструктуру, в том числе, её разновидности связанные с химическим составом, технологией производства конструкционного материала, историей его обработки и применения, включая длительность, условия и режимы применения.</li> </ul>	<p>осуществлять направленное изменение свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение реальных кристаллов и классификацию их дефектов, от вида и концентрации которых зависят прочностные, эксплуатационные и технологические свойства конструкционного материала, а так же возможность направленного изменения свойств;</li> <li>- макроструктуру, в том числе, её разновидности связанные с химическим составом, технологией производства конструкционного материала, историей его обработки и применения, включая длительность, условия и режимы применения.</li> </ul>	<p>материала или его составляющих, позволяющее осуществлять направленное изменение свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение реальных кристаллов и классификацию их дефектов, от вида и концентрации которых зависят прочностные, эксплуатационные и технологические свойства конструкционного материала, а так же возможность направленного изменения свойств;</li> <li>- макроструктуру, в том числе, её разновидности связанные с химическим составом, технологией производства конструкционного материала, историей его обработки и применения, включая длительность, условия и режимы применения.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- оценивать изменения несущей способности конструкционного материала при изменении условий и режимов эксплуатации и длительности наработки;</li> <li>- применять методы термической, химико-термической или термомеханической обработки конструкционных</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- способы определения состояния конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- методы оценки изменения несущей способности конструкционного материала при изменении условий и режимов эксплуатации и длительности наработки;</li> <li>- методы термической, химико-термической или термомеханической обработки конструкционных</li> </ul>	<p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки применения методов контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</li> <li>- способы определения состояния конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- методы оценки изменения несущей способности конструкционного материала при изменении условий и режимов эксплуатации и длительности наработки;</li> <li>- методы термической, химико-термической или</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
материалов в целях направленного изменения свойств.	материалов в целях направленного изменения свойств.	термомеханической обработки конструкционных материалов в целях направленного изменения свойств.
Владеть: - навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.	Анализирует: - навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.	Дает оценку: - навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.
4. Способностью использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23).		
Знать: - методы и технику составления описательных моделей процессов связывающих деформации и напряжения конструкционных материалов с условиями и режимами эксплуатации, приводящими к изменению их допустимых значений и математического описания этих процессов; - методы работы с математическими моделями с использованием типовых программных средств.	Понимает: - методы и технику составления описательных моделей процессов связывающих деформации и напряжения конструкционных материалов с условиями и режимами эксплуатации, приводящими к изменению их допустимых значений и математического описания этих процессов; - методы работы с математическими моделями с использованием типовых программных средств.	Описывает: - методы и технику составления описательных моделей процессов связывающих деформации и напряжения конструкционных материалов с условиями и режимами эксплуатации, приводящими к изменению их допустимых значений и математического описания этих процессов; - методы работы с математическими моделями с использованием типовых программных средств.
Уметь: - принимать технически обоснованные решения по выбору материалов при решении профессиональных задач; - составлять описательные и математические модели, проверять их на соответствие законам природы и применять в практике профессиональной деятельности.	Применяет: - технически обоснованные решения по выбору материалов при решении профессиональных задач; - описательные и математические модели, проверять их на соответствие законам природы и применять в практике профессиональной деятельности.	Демонстрирует: - навыки технического обоснования решения по выбору материалов при решении профессиональных задач; - описательные и математические модели, проверять их на соответствие законам природы и применять в практике профессиональной деятельности.
Владеть: - компьютерной грамотностью на уровне	Анализирует: - компьютерную грамотность на уровне	Дает оценку: компьютерной грамотности на уровне позволяющем

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
<p>позволяющем применении пакетов прикладных программ, входящих, например в Microsoft office с целью, например, статистической обработки результатов экспериментов;</p> <p>- навыками применения программных средств для информационного поиска в сети интернет, перевода текстов на русский язык, создания или редактирования документов.</p>	<p>позволяющем применении пакетов прикладных программ, входящих, например в Microsoft office с целью, например, статистической обработки результатов экспериментов;</p> <p>- навыками применения программных средств для информационного поиска в сети интернет, перевода текстов на русский язык, создания или редактирования документов.</p>	<p>применение пакетов прикладных программ, входящих, например в Microsoft office с целью, например, статистической обработки результатов экспериментов;</p> <p>- навыками применения программных средств для информационного поиска в сети интернет, перевода текстов на русский язык, создания или редактирования документов.</p>
<p>5. Способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники (ПСК-9.2).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>- режимы тепловых и силовых нагрузок на конструкционные материалы, используемые в составе конструкций авиационного двигателя и планера, воздушного судна;</li> <li>- условия эксплуатации конструкционных материалов в составе авиационных двигателей и конструкции воздушных судов;</li> <li>- причинно-следственные цепи связывающие вероятные отказы элементов конструкции двигателей и планеров воздушных судов с свойствами конструкционных материалов, условиями их эксплуатации, видами и режимами нагружения;</li> <li>- номенклатуру и назначение регламентирующих и инструктивных документов определяющих показатели свойств конструкционных материалов, их назначение и область применения;</li> <li>- смысл и значение материаловедческой терминологии определяющей</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>- режимы тепловых и силовых нагрузок на конструкционные материалы, используемые в составе конструкций авиационного двигателя и планера, воздушного судна;</li> <li>- условия эксплуатации конструкционных материалов в составе авиационных двигателей и конструкции воздушных судов;</li> <li>- причинно-следственные цепи связывающие вероятные отказы элементов конструкции двигателей и планеров воздушных судов с свойствами конструкционных материалов, условиями их эксплуатации, видами и режимами нагружения;</li> <li>- номенклатуру и назначение регламентирующих и инструктивных документов определяющих показатели свойств конструкционных материалов, их назначение и область применения;</li> <li>- смысл и значение</li> </ul>	<p>Описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>- режимы тепловых и силовых нагрузок на конструкционные материалы, используемые в составе конструкций авиационного двигателя и планера, воздушного судна;</li> <li>- условия эксплуатации конструкционных материалов в составе авиационных двигателей и конструкции воздушных судов;</li> <li>- причинно-следственные цепи связывающие вероятные отказы элементов конструкции двигателей и планеров воздушных судов с свойствами конструкционных материалов, условиями их эксплуатации, видами и режимами нагружения;</li> <li>- номенклатуру и назначение регламентирующих и инструктивных документов определяющих показатели свойств конструкционных материалов, их назначение и область применения;</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
<p>характеристики разных видов прочности и стойкости конструкционных материалов.</p>	<p>материаловедческой терминологии определяющей характеристики разных видов прочности и стойкости конструкционных материалов.</p>	<p>- смысл и значение материаловедческой терминологии определяющей характеристики разных видов прочности и стойкости конструкционных материалов.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять причинно-следственный анализ для выявления причин отказов и оценки вероятных последствий;</li> <li>- выявлять среди причин отказов те, которые связаны с неправильным выбором применяемых конструкционных материалов, несоответствием реальных условий эксплуатации и режимов нагружения рекомендованным значениям параметров, а так же те, которые связаны с превышением ресурса наработки или ускоренным старением конструкционного материала, причины которого придётся выяснять;</li> <li>- разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причинно-следственный анализ для выявления причин отказов и оценки вероятных последствий;</li> <li>- методы выявления конкретные причины отказов, связанные с неправильным выбором применяемых конструкционных материалов, несоответствием реальных условий эксплуатации и режимов нагружения рекомендованным значениям параметров, а так же те, которые связаны с превышением ресурса наработки или ускоренным старением конструкционного материала, причины которого придётся выяснять;</li> <li>- методы разработки мероприятий по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов.</li> </ul>	<p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причинно-следственный анализ для выявления причин отказов и оценки вероятных последствий;</li> <li>- методы выявления конкретные причины отказов, связанные с неправильным выбором применяемых конструкционных материалов, несоответствием реальных условий эксплуатации и режимов нагружения рекомендованным значениям параметров, а так же те, которые связаны с превышением ресурса наработки или ускоренным старением конструкционного материала, причины которого придётся выяснять;</li> <li>- методы разработки мероприятий по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля технического состояния воздушных судов и авиадвигателей;</li> <li>- методами и инструментарием оценки состояния конструкционных материалов;</li> <li>- методами оценки изменений показателей свойств</li> </ul>	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля технического состояния воздушных судов и авиадвигателей;</li> <li>- методы и инструментарий оценки состояния конструкционных материалов;</li> <li>- методы оценки изменений показателей свойств</li> </ul>	<p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля технического состояния воздушных судов и авиадвигателей;</li> <li>- методами и инструментарий оценки состояния конструкционных материалов;</li> <li>- методы оценки изменений показателей свойств</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Критерии
конструкционных материалов связанных с историей их эксплуатации.	конструкционных материалов связанных с историей их эксплуатации.	конструкционных материалов связанных с историей их эксплуатации.
6. Владением методами и процедурами технического обслуживания и ремонта (ПСК-9.8).		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру и область применения документов регламентирующих профессиональную деятельность;</li> <li>- номенклатуру и область применения стандартов определяющих критериальную базу повседневной работы.</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру и область применения документов регламентирующих профессиональную деятельность;</li> <li>- номенклатуру и область применения стандартов определяющих критериальную базу повседневной работы.</li> </ul>	<p>Описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру и область применения документов регламентирующих профессиональную деятельность;</li> <li>- номенклатуру и область применения стандартов определяющих критериальную базу повседневной работы.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно понимать и применять указания и рекомендации, сформулированные в инструктивных и регламентирующих документах;</li> <li>- находить в сети и правильно использовать информационные источники, например, государственные стандарты РФ или международные стандарты.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы понимания и применения указаний и рекомендаций, сформулированных в инструктивных и регламентирующих документах;</li> <li>- методы нахождения в сети и правильного использования информационных источников, например, государственных стандартов РФ или международных стандартов.</li> </ul>	<p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы понимания и применения указаний и рекомендаций, сформулированных в инструктивных и регламентирующих документах;</li> <li>- методы нахождения в сети и правильного использования информационных источников, например, государственных стандартов РФ или международных стандартов.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком применения в повседневной работе информационных источников, стандартов и регламентирующих документов.</li> </ul>	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки применения в повседневной работе информационных источников, стандартов и регламентирующих документов.</li> </ul>	<p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыкам применения в повседневной работе информационных источников, стандартов и регламентирующих документов.</li> </ul>

На зачет с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-

категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах; 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 «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.

Оценка «не удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.

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

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам**

- 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 терморезистивных 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

**9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам (для практических занятий)**

- 1 Свойства конкретного металла(сплава) в конкретных условиях.
- 2 Область применения конкретного конструкционного материала.
- 3 Изменения структурно-фазового состояния сплава при изменении температуры до конкретного значения.
- 4 Режим термообработки конкретной стали с целью добиться определённого сочетания показателей свойств.
- 5 Виды воздействия на сплавы с целью изменения химического состава в поверхностном слое с целью повышения показателя прочности.
- 6 Выбор режима поверхностной закалки стали после цементации.
- 7 Строение металлов, типы кристаллических решеток; аллотропия.
- 8 Кристаллизация сплавов, основные фазы в сплавах.
- 9 Статические испытания механических свойств. Диаграмма растяжения металлов.

**9.6.3 Примерный перечень тестов для экспресс-проверки для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам (для практических занятий)**

Билет №. 1563

- 1 Какова плотность магния и сплавов на его основе?
  - менее  $5 \text{ г/см}^3$ ;
  - в диапазоне  $5... 10 \text{ г/см}^3$ ;
  - более  $10 \text{ г/см}^3$ ;
  - более  $15 \text{ г/см}^3$ .
- 2 Укажите только механические свойства материалов.
  - жесткость;
  - твердость;
  - плотность;
  - временное сопротивление.
- 3 Какие методы неразрушающего контроля позволяют обнаруживать поверхностны подповерхностные дефекты?
  - вихретоковый;
  - магнитный;
  - капиллярный.
  - ультразвуковой.
- 4 Какой металл является основным компонентом легированной стали?



- никель;
  - железо;
  - алюминий;
  - медь.
- 5 Какие материалы являются основой пластических масс?
- полимеры;
  - красители;
  - наполнители;
  - пластификаторы.
- 6 Приращение единицы длины образца в процентах есть:
- предел упругости;
  - относительное удлинение;
  - относительное сужение;
  - предел ползучести.
- 7 Сталь, марка которой Х12 это:
- углеродистая обыкновенного качества;
  - углеродистая качественная;
  - углеродистая инструментальная;
  - легированная конструкционная;
  - легированная инструментальная.
- 8 Какие сплавы на основе меди относятся к литейным?
- ЛАЖ60-1-1;
  - ЛЖМц59-1-1;
  - ЛЦ40Мц5Ж;
  - БрОЗЦ12С5.

#### **9.6.4 Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточного контроля по дисциплине**

- 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

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению материалов лекционных занятий**

Изучение дисциплины обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия, лабораторная работа под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине. 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, его прикладной стороной.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрику материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучающимися целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучающихся по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением).

Лабораторная работа проводится с целью закрепления теоретических знаний, получаемых студентами на лекционных и практических занятиях, овладение практическими приемами при проведении измерений, проведение расчетов, обучение умению анализировать.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях, закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки докладов к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий, подготовка докладов;

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и

усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

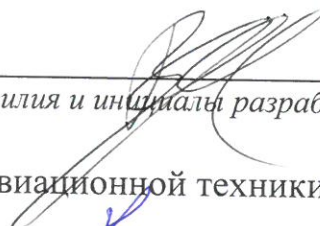
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики»

«26» декабря 2018 года, протокол № 5-1.

Разработчики:

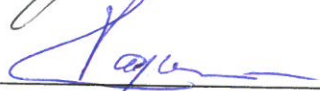
к.т.н., доцент

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

Михалев В.Д.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

д.т.н., доцент, с.н.с.

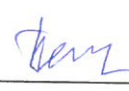
  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.

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

Петрова Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» апреля 2019 года, протокол № 5.