

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
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

2017 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Специальность

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

Специализация

**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

*Целью* освоения дисциплины является приобретение студентами необходимых знаний в области эксплуатации конструкционных материалов при осуществлении профессиональных обязанностей при организации использования воздушного пространства в области эксплуатационно-технологической деятельности: эксплуатация воздушных судов, силовых установок и систем воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления, бортовое аварийно- спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

*Задачами* освоения дисциплины являются:

– изучение методов идентификации качества и состояния конструкционных материалов, а также использованию регламентирующих и нормативных документов в качестве критериальных баз для оценки состояния конструкционных материалов и условий их эксплуатации в целях поддержания годности.

– формирование системных знаний в области эксплуатации конструкционных материалов при ОрВД.

– овладение методами идентификации качества и состояния конструкционных материалов в целях эффективного проведения мероприятий по обслуживанию технических объектов.

В рамках поставленных целей предлагается:

– ознакомить студентов со строением и свойствами материалов – механическими, физико-химическими, эксплуатационными 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 и режимов нагружения, с методами защиты от коррозии.

– ознакомить студентов с применением нормативных и нормативно-технических документов в качестве критериальной базы при оценке годности конструкционного материала по показателям его состояния.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-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 (СЗ).

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Прикладная геометрия и инженерная графика».

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является обеспечивающей для дисциплины: «Электротехника и электроника».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
стремлением к саморазвитию, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11)	Знать: - основы общей теории прочности конструкции; - изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий; Уметь: - самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения конструкционных материалов; Владеть: - методами обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения конструкционных материалов
способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21)	Знать: - современные методы и способы производства материалов и изделий из них; - методы проведения контроля качества конструкционных материалов; Уметь: - проводить сравнение и анализ свойств современных и перспективных материалов при решении

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	профессиональных задач; Владеть: - методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов.
способностью понимать место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии (ОК-24)	Знать: - современные ресурсосберегающие технологии и их влияние на интенсификацию производства, качество и повышение надежности материалов; Уметь: - применять современные ресурсосберегающие технологии в своей профессиональной деятельности; Владеть: - способами анализа направлений совершенствования конструкционных материалов, их роли в общественном развитии.
способностью актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33)	Знать: - перспективы развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов; - факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции; - методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; Уметь: - оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов; Владеть: - навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.
способностью и готовностью к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни (ОК-60)	Знать: - строение и свойства конструкционных материалов; - влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов; - меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение; Уметь: - проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач; Владеть:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	- способами описания свойств конструкционных материалов при осуществлении педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни.
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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li> <li>- технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать технически обоснованные решения по выбору материалов при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	36	36
лекции	18	18
практические занятия	8	8
семинары	-	-
лабораторные работы	10	10
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	27	27
Промежуточная аттестация:	9	9



Промежуточная аттестация	9	
Всего по дисциплине	72	

Условные обозначения: ВК – входной контроль, Л – традиционная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, Д – доклад, УО – устный опрос, ПО – письменный опрос.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1. Строение и свойства металлов и сплавов	2	2	-	-	3	-	7
2 Методы исследования и испытания материалов	2	2	-	10	4	-	18
3. Стали и чугуны	2	2	-	-	4	-	8
4. Цветные металлы и сплавы. Специальные сплавы и стали.	2	2	-	-	4	-	8
5.Коррозия металлов	2	-	-	-	4	-	6
6. Неметаллические материалы. Керамические и композиционные материалы	4	-	-	-	4	-	8
7. Технология производства материалов и их обработки	4	-	-	-	4	-	8
Итого по дисциплине	18	26	-	10	27	-	63
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							72

Условные обозначения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

### 1. Строение и свойства металлов и сплавов

Общая характеристика металлов и сплавов. Строение металлов, диффузионные процессы в металле. Кристаллическое строение металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Дефекты строения кристаллических решеток. Сплавы. Характеристики основных фаз в сплавах. Диаграммы состояния сплавов.

### 2. Методы исследования и испытания материалов

Механические, физико-химические и технологические свойства материалов. Испытания механических свойств. Металлографический метод исследования. Методы неразрушающего контроля материалов.



### **3. Стали и чугуны**

Общая характеристика железа и его сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Разновидности чугунов, их свойства.

Легирование. Поверхностное упрочнение. Теория и технология термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка.

### **4. Цветные металлы и сплавы. Специальные сплавы и стали**

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

Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Хладостойкие металлы и сплавы. Износостойкие материалы. Поведение материалов в эксплуатации.

### **5. Коррозия металлов**

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

### **6. Неметаллические материалы. Керамические и композиционные материалы**

Характеристики полимеров. Пластмассы и их классификация. Свойства основных пластмасс. Резины. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия.

Техническая керамика. Элементы технологии керамических материалов. Строение и свойства композиционных материалов. Методы изготовления деталей из металлических композиционных материалов, композиционных порошковых материалов и полимерных композиционных материалов.

### **7. Технология производства материалов и их обработки**

Основные методы формообразования твердых тел. Основы металлургического производства. Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок способом литья. Обработка металлов давлением. Производство неразъемных соединений. Методы формообразования поверхностей деталей.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1, Строение и свойства металлов и сплавов	2
2	Практическое занятие 2. Методы неразрушающего контроля материалов.	2
3	Практическое занятие 3. Разновидности чугунов, их свойства	2
4	Практическое занятие 4. Поведение материалов в эксплуатации.	2
Итого по дисциплине		8

#### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
2	Лабораторная работа №1. Методы исследования и испытания материалов.	10
Итого по дисциплине		10

#### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Повторение темы «Строение и свойства металлов и сплавов», подготовка к устному опросу. [1, 5]	3
2	Повторение темы «Методы исследования и испытания материалов», подготовка к устному опросу, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы [2, 5] ).	4
3	Повторение темы «Стали и чугуны», подготовка к устному опросу, подготовка докладов [2, 5]	4
4	Повторение темы «Цветные металлы и сплавы. Специальные сплавы и стали», подготовка к устному опросу, подготовка докладов [1, 6]	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
5	Повторение темы «Коррозия металлов», подготовка к устному опросу [2, 4, 6]).	4
6	Повторение темы «Неметаллические материалы. Керамические и композиционные материалы», подготовка к устному опросу [1, 3]).	4
7	Повторение темы «Технология производства материалов и их обработки» подготовка к устному опросу, подготовка к письменному опросу [1, 2, 4, 5]	4
Итого по дисциплине:		27

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Арзамасов В.Б., Волчков А.Н., Головин В.А. **Материаловедение и технология конструкционных материалов.** Учебник. под ред. Арзамасова В.Б., Черепахина А.А. М. Академия 2007г. 448 с. (ISBN: 978-5-7695-4186-5 / 9785769541865), Количество экземпляров - 75.
2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Войткун Ф. **Материаловедение:** Учебник для вузов/Под общей ред. проф. д.т.н. Ю.П. Солнцева. М.: МИСИС, 2007. – 600 с.(ISBN:5-93808-131-9), Количество экземпляров - 100.
3. **Материаловедение:** Методические указания по выполнению лабораторных работ/Университет ГА. С. –Петербург, 2013., (ISBN отсутствует) Количество экземпляров - 110.

б) дополнительная литература:

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

6. **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) Количество экземпляров - 53.

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

7. Химическая энциклопедия ON- LINE [электронный ресурс].- режим доступа: Режим доступа - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> свободный (дата обращения 15.06.2017).
8. Научная электронная библиотека [электронный ресурс].- режим доступа : Режим доступа - <http://www.elibrary.ru/> свободный (дата обращения 15.06.2017)
9. Электронная библиотека Нефть-газ [электронный ресурс].-режим доступа: Режим доступа - <http://www.oglib.ru/> свободный (дата обращения 15.06.2017)
10. Научно техническая библиотека МИСиС.-[электронный ресурс].-режим доступа: Режим доступа - <http://www.lib.misis.ru/> свободный (дата обращения 15.06.2017)
11. **Материаловедение**. учебник. Год выпуска 2008. Авторы В.С.Кушнер, В.С.Верешака и др. Омск. издательство ОмГТУ 2008, 232 стр.- [электронный ресурс]. Режим доступа - <https://docplayer.ru/25788907-Materialovedenie-uchebnik.html> свободный (дата обращения 15.06.2017)

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

12. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный(дата обращения: 15.01.2018).
13. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**[Электронный ресурс] — Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>
14. **Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»**. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория №14 «Лаборатория материаловедения и технологии конструк-

ционных материалов», оборудованная для проведения практических работ средствами оргтехники, и выходом в Интернет, а так же укомплектованная видеоустановкой.

- Блок питания внешний
- Кабель сигнальный
- Весы PS 500g
- Телевизор 48” черный Samsung UE48H5O03Ak? LED
- Мультимедийный проектор Panasonic PT-LB 80NTE
- Экран размером 244\*183 см на штативе
- Ноутбук Acer Extensa 5620G-3A2G 16Mi
- Принтер HL 2140R Brother
- Твердометр динамический ТКМ-359 (3 шт.)
- Экран Lumien Master Picture Matte White FiberGlass 152см
- Парты (компл Парты 120\*500\*760мм + скамья 2-х местн.) - 8 шт.
- «Стол преподавателя однотумбовый с тумбой приставной
- Доска белая
- Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46Light
- Октанометр

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Дисциплина предполагает использование следующих образовательных технологий: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторная работа и самостоятельная работа студента.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций, требующихся студентам до начала изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практические занятия имеют целью изучение нового материала на основе примеров практических задач по профилю дисциплины для углубления и закрепления у студентов знаний, полученных на лекциях, формирование системы умений, обеспечивающих возможность качественного (с использованием экспериментов) выполнения профессиональной деятельности.

Лабораторная работа - увязка теории с практикой с целью обучения студентов методам проведения экспериментов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием и последующим обобщением полученных результатов.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе, изучение теоретического материала с использованием учебной литературы, Internet – ресурсов, опережающая самостоятельная работа.

## **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 зачёта.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, письменный опрос, задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины (подготовка докладов).

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Письменный опрос проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в 4 семестре. К моменту сдачи зачёта должны быть успешно пройдены все предшествующие формы контроля. Зачёт позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### **9.1. Балльно–рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

Устный опрос оценивается:

- «зачет», обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;
- «не зачет», обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

При оценке докладов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу и т.д. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки теоретического материала.

Письменный опрос считается успешно пройденным, если правильные ответы даны не менее, чем на 70% вопросов.

По итогам освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачёт является заключительным этапом изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-11, ОК-21, ОК-24, ОК-33, ОК-60, ПК-21. К зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачёт принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением зачёта, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачёт проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в семестре 4, по билетам в устной форме. Перечень вопросов, выносимых на зачёт, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

В ходе подготовки к зачёту необходимо проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачёте. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к зачёту, создавать нужную настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

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

В учебном плане курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Прикладная геометрия и инженерная графика»:

1. Обозначение материалов на чертежах деталей.
2. Разрезы. Определение разреза. Виды разрезов.
3. Сечения. Определение сечения. Виды сечений.
4. Виды изделий. (Изделие, деталь, сборочная единица).
5. Конструкторские документы (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, схема, спецификация).
6. Эскиз детали машиностроительного изделия.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11);</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общей теории прочности конструкции;</li> <li>- изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> </ul>	<p>Воспроизводит и обобщает основы общей теории прочности конструкции.</p> <p>Описывает изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий.</p>	<p>При зачете знания обучающихся оцениваются по двухуровневой системе с выставлением, обучающимся итоговой оценки «зачет», «не зачет».</p> <p>Оценка «зачет» выставляется в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полного и правильного изложения учебного материала обучающимся по каждому заданному вопросу;</li> <li>- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключающей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального</li> </ul>



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения конструкционных материалов;</li> </ul>	<p>Применяет методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения конструкционных материалов.</p>	<p>указания или разрешения преподавателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;</li> </ul>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения конструкционных материалов</li> </ul>	<p>Демонстрирует способность практического применения методов обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения конструкционных материалов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul> <p>Оценка «не зачет» выставляется в случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отказа обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;</li> </ul>
<p>способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21);</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>- методы проведения контроля качества конструкционных материалов;</li> </ul>	<p>Описывает современные методы и способы производства материалов и изделий из них.</p> <p>Демонстрирует последовательность применения методов проведения контроля качества конструкционных материалов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;</li> <li>- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;</li> <li>- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul> <p>Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего</li> </ul>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравне-</li> </ul>	<p>Проводит сравнение и анализ свойств современных и перспектив-</p>	<p>по связанным между собой м</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
ние и анализ свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;	ных материалов при решении профессиональных задач.	и проблемам; – необходимости проверки знаний отвечающего по основным м и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на поставленные вопросы при проведении зачёта.
<i>Владеть:</i> - методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов	Практически применяет методы работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов.	
способностью понимать место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, (ОК - 24); <i>Знать:</i> - современные ресурсосберегающие технологии и их влияние на интенсификацию производства, качество и повышение надежности материалов;	Анализирует современные ресурсосберегающие технологии и их влияние на интенсификацию производства, качество и повышение надежности материалов.	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные ресурсосберегающие технологии в своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Применяет современные ресурсосберегающие технологии в своей профессиональной деятельности.</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами анализа направлений совершенствования конструкционных материалов, их роли в общественном развитии;</li> </ul>	<p>Демонстрирует практическое владение способами анализа направлений совершенствования конструкционных материалов, их роли в общественном развитии.</p>	
<p>способностью актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33)</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов;</li> <li>- факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции;</li> <li>- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;</li> </ul>	<p>Анализирует перспективы развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов.</p> <p>Перечисляет и характеризует факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции.</p> <p>Описывает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.</p>	
<p><i>Уметь:</i></p>	<p>Демонстрирует спо-</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
- оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов;	способность оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.	
<p><i>Владеть:</i></p> - навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;	Демонстрирует на практике навыки анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.	
<p>способностью и готовностью к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни ОК-60</p> <p><i>Знать:</i></p> - строение и свойства конструкционных материалов; - влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов; - меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;	<p>Описывает строение и свойства конструкционных материалов.</p> <p>Анализирует влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p> <p>Перечисляет меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение.</p>	
<p><i>Уметь:</i></p> - проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;	<p>Проводит контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</p> <p>Определяет свойства</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
	конструкционных материалов по химическому составу и совокупности показателей термодинамического состояния.	
<p><i>Владеть:</i> - способами описания свойств конструкционных материалов при осуществлении педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни;</p>	Демонстрирует практическое использование способов описания свойств конструкционных материалов при осуществлении педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни.	
<p>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><i>Знать:</i> - механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов; - технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества</p>	<p>Описывает механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов.</p> <p>Характеризует технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
материала;		
<i>Уметь:</i> - принимать технически обоснованные решения по выбору материалов при решении профессиональных задач;	Демонстрирует способность принимать технически обоснованные решения по выбору материалов при решении профессиональных задач. Использует справочные материалы и стандарты для поиска конструкционных материалов с заданными свойствами.	
<i>Владеть:</i> - методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач	Демонстрирует практическое применение методов контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.	

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

### Примерный перечень вопросов для УО:

1. Общие представления о молекулярно-кристаллическом строении вещества.
2. Процессы изменения агрегатного состояния. 3. Термодинамическая основа процессов кристаллизации.
3. Связь свойств конструкционного материала с молекулярно-кристаллическим строением.
4. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства материалов.
5. Методы исследования и испытания материалов.
6. Механические свойства металлов и сплавов.
7. Испытания механических свойств.
8. Методы неразрушающего контроля конструкционных материалов.
9. Общая характеристика железа и его сплавов.
10. Влияние углерода и примесей на свойства стали.
11. Легированные стали.

12. Конструкционные стали и сплавы.
13. Инструментальные стали.
14. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.
15. Поверхностное упрочнение.
16. Теория и технология термической обработки.
17. Виды термической, химико-термической и термомеханической обработки
18. Цветные металлы и сплавы.
19. Алюминий и его сплавы.
20. Магний и его сплавы.
21. Титан и его сплавы.
22. Медь и ее сплавы.
23. Обработка цветных металлов и сплавов.
24. Применение цветных металлов и сплавов.
25. Коррозия металлов. Виды коррозии.
26. Механизмы коррозионных процессов.
27. Оценка коррозионной стойкости.
28. Методы защиты от коррозии.
29. Материалы с высокой коррозионной стойкостью.
30. Неметаллические материалы.
31. Характеристики полимеров.
32. Пластмассы и их свойства.
33. Резины.
34. Электротехнические материалы.
35. Лакокрасочные покрытия.
36. Керамика.
37. Композиционные материалы.
38. Изготовление деталей из резины.
39. Особенности производства деталей из металлических, полимерных и керамических композиционных материалов.
40. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.
41. Технология производства материалов и их обработки.
42. Способы производства заготовок и деталей. . Литейное производство.
43. Обработка металлов давлением.
44. Производство неразъемных соединений.
45. Сварочное производство.
46. Пайка и склеивание материалов

### **Примерные темы докладов**

1. Свойства конкретного металла 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.

### **Примерный перечень вопросов для ПО:**

1. Какова плотность магния и сплавов на его основе?
  - менее 5 г/см<sup>3</sup>;
  - в диапазоне 5... 10 г/см<sup>3</sup>;
  - более 10 г/см<sup>3</sup>;
  - более 15 г/см<sup>3</sup>.
2. Укажите только механические свойства материалов.
  - жесткость;
  - твердость;
  - плотность;
  - временное сопротивление.
3. Какие методы неразрушающего контроля позволяют обнаруживать поверхностные и 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.

### **Примерный перечень вопросов для зачета:**

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.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая в 4 семестре к изучению дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Также ему следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную и исследовательскую деятельность и формирование у него навыков организации такой деятельности с целью развития самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия, лабораторная работа.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фикси-

ровать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно, например, материал обозначать большой буквой М). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; а также приобрести начальные практические навыки самостоятельного поиска и анализа информации; сформировать и развить у них творческое мышление, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины.

На практических занятиях проводится устный опрос, обучающиеся представляют сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняют в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения, а также студенты решают учебное задание. Преподаватель в этом процессе может выступать в роли консультанта.

Отсутствие студента на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Студентам необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что суще-

ственную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- поиск, анализ информации и проработку учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);
- подготовку докладов (примерный перечень тем докладов в п. 9.6);

Систематичность занятий предполагает равномерное, в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче зачета по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

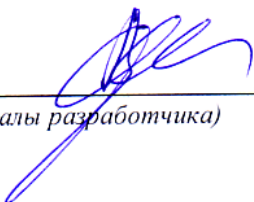
Зачет позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины. Зачет предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию(п. 9.6).

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №24 «Авиационной техники и диагностики» «29» декабря 2014 года, протокол № 13

Разработчики:

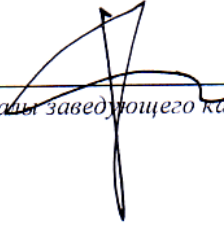
К.Т.Н., доц.

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

Михалёв В.Д.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

Д.Т.Н., доц.

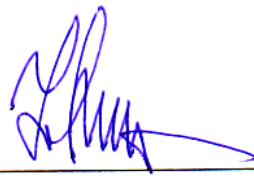
  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доц.

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

Михальчевский Ю.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21.01» 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).