

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  
2018 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение**

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы (профиль)  
**Безопасность технологических процессов и производств**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение» являются формирование у обучающихся знаний в области свойств конструкционных материалов используемых в технологических процессах и производствах, а также способности и готовности производить оценку уровней угроз и рисков, связанных с их применением.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов со строением и свойствами материалов – механическими, физико-химическими, эксплуатационными и технологическими, классификацией конструкционных материалов сплавов черных и цветных металлов;
- изучение технологических методов, позволяющих целенаправленно изменять строение и свойства материалов в заданном направлении;
- получить представление об особенностях неметаллических материалов – пластмасс, керамики, композиционных материалов и применяемых совместно с ними уплотнительных материалов, стекла, лакокрасочных материалов и других;
- ознакомление с основами теории и технологии термической и химико-термической обработки сталей и сплавов;
- ознакомление с влиянием на свойства материалов условий эксплуатации, с методами защиты от коррозии.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к экспертному, надзорному, инспекционно-аудиторскому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Материаловедение» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Химия».

Дисциплина «Материаловедение» является обеспечивающей для дисциплин: «Надежность технических систем и техногенный риск», «Производственная безопасность», «Промышленная экология. Экологическая безопасность» и при прохождении «Производственной практики».

Дисциплина «Материаловедение» изучается в 4 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
----------------------------	---

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и терминологию в области конструкционных материалов, термической, термохимической и термомеханической обработки сплавов, неметаллических конструкционных материалов, технологий формообразования и формоизменения конструкционных материалов, их возможности и область применения.</li> <li>- основные положения молекулярной физики, в области молекулярно-кристаллического строения вещества и его макроструктуры;</li> <li>- свойства сплавов (механические, технологические, эксплуатационные) и их зависимость от состава, истории и термодинамического состояния.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить качества конструкционного материала адекватного поставленным перед ним задачам и условиям применения;</li> <li>- оценить показатели качества конструкционного материала, вытекающие из его вида, химического состава, технологии производства и текущего состояния.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками информационного поиска в области конструкционных материалов и их свойств с использованием библиотечных каталогов и информационных технологий.</li> <li>- способностью эффективного использования информационных источников в целях выявления причинно—следственных связей между объектами, событиями и (или) явлениями, описываемыми в источнике; сопоставления различных формулировок одной и той же идеи;</li> <li>- навыками проведения измерений показателей свойств конструкционного материала.</li> </ul>
<p>Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий: аварий, катастроф, стихийных бед-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки приближения опасности выхода из строя технических устройств и рисков разных опасных последствий.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать факторы опасности связанные с состоянием технического объекта;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ствий (ОК-15).	<p>- идентифицировать факторы нарастания риска связанные с: износом элементов оборудования, изменением технического состояния связанного с превышением допустимых режимов эксплуатации, изменением технического состояния связанного с выходом условий эксплуатации за рамки допустимых значений.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбора средств и методов снижения техногенных рисков;</li> <li>- навыками поиска и применения специализированных источников информации обобщающих статистику происшествий и аварий, имевших место по техническим причинам, в целях использования в своей практике сформулированных в них выводов.</li> </ul>
Способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы определения изменений технического состояния связанного с превышением допустимых режимов эксплуатации технических средств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства измерения или оценки показателей свойств конструкционных материалов ответственных за риски поломок.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения информационных ресурсов для установления допустимых режимов эксплуатации технических средств, в зависимости от параметров определяющих условия эксплуатации. (перегрев, переохлаждение, недопустимые уровни нагрузки, состояние средств смазки и др.)</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	72,5	72,5

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
лекции	18	18
практические занятия	36	36
семинары	-	-
лабораторные работы	18	18
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	54	54
Промежуточная аттестация	18	18
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой	17,5	17,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-11	ОК-15	ПК - 15		
Тема 1.Строение и свойства металлов и сплавов	14	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Д
Тема 2. Методы исследования и испытания материалов	16	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР СРС	У, Д
Тема 3. Стали и чугуны	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов	14	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР СРС	У, Д, Т
Тема 5. Цветные металлы и сплавы. Специальные сплавы и	16	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР СРС	У, Д, Т
Тема 6. Коррозия металлов	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 7. Неметаллические материалы	14	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР СРС	У, Д, Т
Тема 8. Керамические и композиционные материалы	14	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР СРС	У, Д
Тема 9. Технология производства материалов и их обработки	14	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР СРС	У, Д

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-11	ОК-15	ПК - 15		
Итого по дисциплине	126					
Промежуточная аттестация	18					
Всего по дисциплине	144					

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студента; Д – доклад; У – устный опрос, ВК – входной контроль; Т – тестирование.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1.Строение и свойства металлов и сплавов	2	4	-	2	6	-	14
Тема 2. Методы исследования и испытания материалов	2	4	-	4	6	-	16
Тема 3. Стали и чугуны	2	4	-	-	6	-	12
Тема 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов	2	4	-	2	6	-	14
Тема 5. Цветные металлы и сплавы. Специальные сплавы и стали	2	4	-	4	6	-	16
Тема 6. Коррозия металлов	2	4	-	-	6	-	12
Тема 7. Неметаллические материалы	2	4	-	2	6	-	14
Тема 8. Керамические и композиционные материалы	2	4	-	2	6	-	14
Тема 9. Технология производства материалов и их обработки	2	4	-	2	6	-	14
Итого по дисциплине	18	36	-	18	54	-	126
Промежуточная аттестация							18
Всего по дисциплине							144

## **5.3 Содержание дисциплины**

### **Тема 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.

### **Тема 2 Методы исследования и испытания материалов**

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

### **Тема 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.

### **Тема 4 Методы улучшения свойств металлов и сплавов**

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

### **Тема 5 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.

### **Тема 6 Коррозия металлов**

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

### **Тема 7 Неметаллические материалы**

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

### **Тема 8 Керамические и композиционные материалы**

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.

## Тема 9 Технология производства материалов и их обработки

Основные методы получения 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. Анализ механизма кристаллизации и свойств чистых металлов.	2
	Практическое занятие № 2. Анализ свойств твердых растворов, их термодинамическая система, зависимость фазовой структуры от химического состава, температуры и давления.	2
2	Практическое занятие № 3. Определение показателей качества (показатели эксплуатационных или технологических свойств) конструкционных материалов.	2
	Практическое занятие № 4. Методы измерений показателей свойств. Методы обработки результатов измерений.	2
3	Практическое занятие № 5. Построение и описание диаграммы железо-углерод. Анализ основных фаз и их свойства.	2
	Практическое занятие № 6. Анализ качества углеродистой стали. Общее влияние легирующих элементов и их концентраций.	2
4	Практическое занятие № 7. Легирующие элементы. Технология легирования.	2
	Практическое занятие № 8. Коррекция химического состава диффузионными методами в твердом состоянии. Коррекция химического состава химическими методами в расплаве.	2
5	Практическое занятие № 9. Определение области применения чистых цветных металлов (цветные сплавы, сплавы на основе алюминия, магния, титана, меди, никеля). Применение кадмия и кобальта, цинка и олова, бериллия в	2



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	цветных сплавах.	
	Практическое занятие № 10. Классификация и маркировка специальных сталей и сплавов. Жаропрочные, жаростойкие, химически стойкие и износостойкие стали.	2
6	Практическое занятие № 11. Оценка коррозионной стойкости.	2
	Практическое занятие № 12. Методы защиты от коррозии. Материалы с высокой коррозионной стойкостью.	2
7	Практическое занятие № 13. Анализ свойств полимеров (номенклатура и качество полимеров).	2
	Практическое занятие № 14. Состав пластмасс. Виды наполнителей и упрочнителей и вносимые ими изменения в свойства. Антифрикционные полимеры.	2
8	Практическое занятие № 15. Управление свойствами композитов.	2
	Практическое занятие № 16. Анализ и оценка методов изготовления деталей из различных композиционных материалов.	
9	Практическое занятие № 17. Анализ свойств отливок (литейные формы, модели, стержни, и др.).	2
	Практическое занятие № 18. Определение свойств металла обработанного давлением.	2
Итого по дисциплине		36

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
1	Лабораторная работа № 1. Исследование и описание микрокристаллической структуры.	2

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
2	Лабораторная работа № 2. Изучение ультразвуковых методов неразрушающего контроля как средств оценки дефектов конструкционного материала расположенных в его глубине.	2
2	Лабораторная работа № 3. Изучение вихретокового и магнито-эмульсионного методов неразрушающего контроля как средств оценки состояния поверхностного и подповерхностного слоёв конструкционного материала.	2
4	Лабораторная работа № 4. Изучение технологии применения «метода красок» и магнитопорошкового метода, как методов неразрушающего контроля при оценке состояния поверхности конструкционного материала.	2
5	Лабораторная работа № 5. Экспериментальная оценка показателей прочности и пластичности алюминиевых и медных сплавов.	2
5	Лабораторная работа № 6. Изучение механических свойств алюминиевых сплавов.	
7	Лабораторная работа № 7. Экспериментальная оценка показателя динамической прочности неметаллического материала.	2
8	Лабораторная работа № 8. Изучение средств оптико-визуального контроля состояния внутренних поверхностей пустот, полостей и отверстий и средств течеискания.	2
9	Лабораторная работа № 9. Методы идентификации конструкционного материала.	2
Итого по дисциплине		18

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-6] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17].	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
	3. Подготовка к устному опросу, лабораторным работам.	
2	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [ 1-6] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу, лабораторным работам.	6
3	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-6 ] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу.	6
4	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-10 ] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу и тестированию, лабораторным работам.	6
5	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [ 1-10] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу и тестированию, лабораторным работам.	6
6	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-10] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу.	6
7	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-10] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу, лабораторным работам.	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	работам.	
8	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-10] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу и тестированию, лабораторным работам.	6
9	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1-10] программное обеспечение и интернет-ресурсы. 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами [4-17]. 3. Подготовка к устному опросу, лабораторным работам.	6
Итого по дисциплине		54

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Фетисова, Г.П. **Материаловедение и технология материалов** в 2 ч. Часть 1 8-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата / Г.П. Фетисова М.: Юрайт, 2018 — 386с. — ISBN: 978-5-534-06770-5, 978-5-534-06774-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblionline.ru/viewer/A7C416AA-3988-436A-980E-8C22B4554131/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-ch-chast-1#page/1>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

2 Фетисова, Г.П. **Материаловедение и технология материалов** в 2 ч. Часть 2 8-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата / Г.П. Фетисова М.: Юрайт, 2018 — 389с. — ISBN: 978-5-534-06775-0, 978-5-534-06776-7. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblionline.ru/viewer/63542032-230C-44A9-AD4A-7460329EAF44/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-ch-chast-2#page/1>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

3 Плошкин, В.В. **Материаловедение** 3-е изд., пер. и доп: Учебник для бакалавров / В.В. Плошкин . М.: Юрайт, 2018 — 463с. — ISBN: 978-5-534-01063-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblionline.ru/viewer/20ACA691-8F87-4627-A262->

[CE7A7754A988/materialovedenie#page/1](https://biblio-online.ru/viewer/CE7A7754A988/materialovedenie#page/1), свободный (дата обращения 26.01.2018).

б) дополнительная литература:

4 Бондаренко, Г. Г. **Материаловедение 2** -е изд.: Учебник для академического бакалавров / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. М.: Юрайт, 2018 — 327с. — ISBN: 978-5-534-07090-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/4D4827A2-04F2-46A9-BB30-747577F38723/materialovedenie#page/1>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

5 Золоторевский, Н.Ю. **Материаловедение. фрагментация и текстурообразование при деформации металлических материалов.** Учебное пособие для вузов /Н.Ю. Золоторевский, В.В. Рыбин. М.: Юрайт, 2018 — 207с. — ISBN: 978-5-534-01494-5. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/38965EE0-524E-4623-9CD8-7DB161504DB3/materialovedenie-fragmentaciya-i-teksturoobrazovanie-pri-deformacii-metallicheskikh-materialov#page/1>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

6 Суворов, Э. В. **Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов 2-е изд., пер. и доп.** Учебное пособие для академического бакалавриата / Э.В. Суворов М.: Юрайт, 2018 — 180 с. — ISBN: 978-5-534-06011-9. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/C321EDAE-575C-4583-8E7D-29AF49BAECECF/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov#page/1>. свободный (дата обращения 26.01.2018).

7 Корытов, М.С. **Технология конструкционных материалов 2-е изд., пер. и доп.** Учебное пособие для академического бакалавриата / М.С. Корытов, М.: Юрайт, 2018 — 234 с. — ISBN: 978-5-534-05729-4. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/70B2508C-5585-4F36-885B-2625EF1BDE4C/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov#page/1>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

8 Рогов, В.А. **Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии 2-е изд., пер. и доп.** Учебник для вузов /В.А. Рогов, М.: Юрайт, 2018 — 190 с. — ISBN: 978-5-534-00528-8. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/D01BA5DD-AA3D-49CF-A067-C6351CB24814/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-nanotehnologii#page/1>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

9 Фетисов, Г.П. **Сварка и пайка в авиационной промышленности 2-е изд., испр. и доп.** Учебное пособие для академического бакалавриата / Г.П. Фетисов, М.: Юрайт, 2018 — 229 с. — ISBN: 978-5-534-05340-1. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/49E1714C-E3F8-4376-BFA4-763FA67E3629/svarka-i-payka-v-aviacionnoy-promyshlennosti#page/1>. свободный (дата обращения 26.01.2018).

10 Гладков, С.О. **Физика композитов 2-е изд., испр. и доп.** Учебник для вузов /С.О. Гладков, М.: Юрайт, 2018 — 332 с. — ISBN: 978-5-534-

01607-9. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/E947C2AB-776B-4446-8C7F-9B482ECA4276/fizika-kompozitov#page/1>. свободный (дата обращения 26.01.2018).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

11 ХиМик сайт о химии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> свободный (дата обращения 26.01.2018).

12 Нефте-Газ - электронная библиотека. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oglib.ru/> свободный (дата обращения 26.01.2018).

13 Национальный исследовательский технологический университет научно-техническая библиотека МИСиС. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lib.misis.ru/> свободный (дата обращения 26.01.2018).

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

14 Консультант Плюс. **Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. свободный (дата обращения 26.01.2018).

15 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. свободный (дата обращения 26.01.2018).

16 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. свободный (дата обращения 26.01.2018).

17 Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>, свободный (дата обращения 26.01.2018).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется класс при лаборатории Материаловедения кафедры № 24 СПбГУГА, 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
- 9 (все установки располагаются в лаборатории кафедры).

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

## **8 Образовательные и информационные технологии**

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

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия является методом репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине «Материаловедения» студенты обучаются выстраиванию эффективной коммуникации, навыкам групповой работы.

Лабораторные работы направлены на формирование умения использовать современные средства измерений в области конструкционных материалов, выбора методов определения изменений технического состояния связанного с превышением допустимых режимов эксплуатации технических средств. Лабораторный практикум (лабораторная работа) является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков в области материаловедения, знакомство с приборным аппаратным обеспечением, способами контроля и средствами измерения, оценки показателей свойств конструкционных материалов. Подготовка к лабораторным занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно методическим указаниям. Возможно использование технологий основанных на электронном обучении.

Самостоятельная работа студентов включает:

- работу с основной и дополнительной литературой, в том числе составление конспекта лекций;
- подготовку к выступлениям на практическом занятии с докладами;
- подготовке к устному опросу и тестированию, лабораторным работам.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственные познавательные-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий, лабораторных работах

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

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

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, тесты, подготовка докладов.

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.

Защита лабораторных работ проводится в форме устного опроса по темам № 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9. Защита лабораторной работы предназначена для оценки уровня освоения студентом материала и выработки практических навыков использования теоретического материала, полученного на лекционных занятиях.

Тест проводится по темам № 4, 5, 7 в соответствии с данной программой и предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

В качестве самостоятельной работы студенту выдаются темы для докладов для использования на практических занятиях. Доклад предназначен для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации из области профессиональной деятельности и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

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



Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний студентов. Данный вид формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИР.

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

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
Обязательные виды занятий				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №1	1	1,5	1	
Практическое занятие №1	1	1,5	1	
Лабораторная работа №1	1	1,5	2	
Лекция №2	1	1,5	3	
Практическое занятие №2	1	1,5	2	
Лабораторная работа №2	1	1,5	4	
Лекция №3	1	1,5	5	
Практическое занятие №3	1	1,5	3	
Лабораторная работа №3	1	1,5	6	
Лекция №4	1	1,5	7	
Практическое занятие №4	1	1,5	4	
Лабораторная работа №4	1	1,5	8	
Лекция №5	1	1,5	9	
Практическое занятие №5	1	1,5	5	
Лабораторная работа №5	1	1,5	10	
Лекция №6	1	1,5	11	
Практическое занятие №6	1	1,5	6	
Лабораторная работа №6	1	1,5	12	
Лекция №7	1	1,5	13	
Практическое занятие №7	1	1,5	7	
Лабораторная раб.№7	1	1,5	14	
Лекция №8	1	1,5	15	
Практическое занятие №8	1	1,5	8	
Лабораторная раб.№8	1	1,5	16	

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
Лекция №9	1	1,5	16	
Практическое занятие №9	1	1,5	9	
Лабораторная раб.№9	1	1,5	18	
Практическое занятие №10	1	1,5	10	
Практическое занятие №11	1	1,5	11	
Практическое занятие №12	1	1,5	12	
Практическое занятие №13	1	1,5	13	
Практическое занятие №14	1	1,5	14	
Практическое занятие №15	1	1,5	15	
Практическое занятие №16	1	1,5	16	
Практическое занятие №17	1	1,5	17	
Практическое занятие №18	1	1,5	18	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Работа с основной и дополнительной литературой, в том числе составление конспекта лекций; подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами; подготовка к устному опросу и тестированию, лабораторным работам по соответствующим темам дисциплины.	9	16		
Итого по обязательным видам занятий	<b>45</b>	<b>70</b>		
Зачет с оценкой	<b>15</b>	<b>30</b>		
Итого по дисциплине	<b>60</b>	<b>100</b>		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Научные публикации по теме дисциплины		5		
Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
Ведение конспектов лекционных и семинарских занятий.		5		

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог зн.)	максим.		
Своевременное выполнение домашних заданий		5		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>				
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
90 и более	5 - «отлично»			
70÷89	4 - «хорошо»			
60÷69	3 - «удовлетворительно»			
менее 60	2 - «неудовлетворительно»			

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

В процессе преподавания дисциплины «Материаловедение» для текущей аттестации обучающихся используются показатели, характеризующие текущую учебную работу студентов:

- устные опросы;
- заслушивание и оценка выступлений с докладами по вопросам тем на практических занятиях;
- активность посещения занятий и работы на занятиях;
- защита лабораторных работ.

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Материаловедение» предполагает следующее выставление баллов:

1. Посещение занятия – 0,5 балла.
2. Ведение конспекта на лекции – от 0,5 балла.
3. Активная работа на занятиях (в том числе выступления по вопросам тем на практических занятиях) – 0,5 балла.
4. Оценка за устный опрос – от 0,5 до 1,5 баллов.
5. Оценка за доклад – от 0,5 баллов до 1 балла.
6. Оценка за лабораторную работу – от 0,5 до 1,5 баллов.
7. Оценка тестирования – от 0,5 до 1,5 балла

Проведение устного опроса:

Оценивается на «1,5 балла», если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленные вопросы.

Оценивается «0,5 балла», если обучающийся не сразу дал верные ответы, но смог дать их правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Доклад:

Оценивается на «0,5 балла», если обучающийся самостоятельно правильно и полно раскрывает все вопросы темы.

Оценивается на «1 балла», если обучающийся способен правильно раскрыть вопросы темы, имеет представление о тематике, не полно излагает тему.

Шкала оценивания лабораторной работы:

- 1,5 балла - протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы. Дано правильное развернутое заключение, при устной беседе правильно, четко отвечает на вопросы по тематике лабораторной работы.

- 1 балл – протокол лабораторной работы оформлен во время занятия; этапы лабораторной работы описаны, содержит незначительные ошибки. При устной беседе отвечает на вопросы с некоторыми неточностями по тематике лабораторной работы.

- 0,5 балла - протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, но в нем отсутствует описание некоторых этапов лабораторной работы. Заключение, содержит ошибки. При устной беседе ответы на вопросы по тематике лабораторной работы содержат ошибки.

- 0 баллов – протокол лабораторной работы не оформлен во время занятия или содержит грубые ошибки в оформлении и заключении. При устной беседе ответы на вопросы по тематике лабораторной работы содержат не верные ответы или ответа нет.

Тестирование оценивается:

- 1,5 балла: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

- 1 балл: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

- 0,5 балла: правильные ответы даны на не менее чем 60 % вопросов.

- Менее 0,5 балла: правильные ответы даны на 59% и менее вопросов.

По итогам освоения дисциплины «Материаловедение» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта с оценкой предполагающего устный ответ студента на теоретические из перечня п.9.6.

### **9.3 Темы курсовых работ по дисциплине**

В учебном плане курсовые работы не предусмотрены.

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

«Физика»:

- 1 Что называется измерением физической величины?
- 2 Какое измерение называется прямым?

- 3 Что называется действительным значением физической величины?
- 4 Как коэффициент поверхностного натяжения зависит от температуры?
- 5 Что называется поверхностной энергией? Почему жидкость стремится уменьшить свою поверхность?

«Химия»:

- 1 Что такое коррозия?
- 2 Какие факторы влияют на механизм протекания коррозионного процесса?
- 3 Какие виды коррозионных разрушений металлических изделий вы знаете, какой из них наиболее опасен?
- 4 Одинаков ли химический процесс разрушения металлов при химической и электрохимической коррозии?
- 5 Назовите щелочные металлы.

### 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>Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и терминологию в области конструкционных материалов, термической, термохимической и термомеханической обработки сплавов, неметаллических конструкционных материалов, технологий формообра-</li> </ul>	<p>Перечисляет задачи, решаемые с помощью конструкционных материалов. Перечисляет требования к качеству конструкционных материалов необходимые для решения поставленных перед ними задач. Перечисляет свойства конструкционных материалов.</p>	<p>Шкала десятибалльная, Ответ студента на один вопрос оценивается и квалифицируется баллами в соответствии со следующими критериями</p> <p><i>Оценка 9-10 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ построен логично в соответствии с планом;</li> <li>- обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий;</li> <li>- обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций;</li> <li>- сделаны содержательные выводы;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.</li> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>зования и формоизменения конструкционных материалов, их возможности и область применения.</p> <p>- основные положения молекулярной физики, в области молекулярно-кристаллического строения вещества и его макроструктуры;</p> <p>- свойства сплавов (механические, технологические, эксплуатационные) и их зависимость от состава, истории и термодинамического состояния;</p>	<p>Перечисляет конструкционные материалы. Перечисляет причины объединения молекул в вещество.</p> <p>Перечисляет особенности связей объединяющих молекулы в газ, жидкость и твёрдое тело. Перечисляет изменения в свойствах конструкционного материала, которые могут возникать при изменении термодинамического равновесия (температуры, плотности и давления (напряжения)). Отмечает зависимость свойств конструкционного материала от химического состава. Отмечает зависимость свойств конструкционного материала определённого химического состава от показателей термодинамического состояния. Перечисляет возможные пути изменения химического состава конструкционного материала при его изготовлении, обработке, эксплуатации. Отмечает возможность существования одного химического вещества в разных кристаллографических формах.</p>	<p>программой задания и проявил творческое, ответственное отношение к обучению по дисциплине.</p> <p><i>Оценка 7-8 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ построен в соответствии с планом;</li> <li>- представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно;</li> <li>- выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;</li> <li>- выводы правильны;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.</li> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания.</li> </ul> <p><i>Оценка 5-6 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ недостаточно логически выстроен;</li> <li>- план ответа соблюдается непоследовательно;</li> <li>- недостаточно раскрыты понятия, категории, концепции, теории;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной литературы.</li> <li>- студент выполнил все предусмотренные программой задания.</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить качества конструкционного материала адекватного поставленным перед ним задачам и условиям применения;</li> <li>- оценить показатели качества конструкционного материала, вытекающие из его вида, химического состава, технологии производства и текущего состояния.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками информационного поиска в области конструкционных материалов и их свойств с использованием библиотечных каталогов и информационных технологий.</li> <li>- способностью эффективного использования информации</li> </ul>	<p>Отмечает, что смена кристаллографической формы существования вещества связано с изменением термодинамического состояния. Перечисляет виды термообработки, применяемые на практике. Перечисляет виды термохимической обработки, применяемые на практике.</p> <p>Может найти в каталогах и стандартах доступный материал, обладающий подходящими свойствами и проверить его пригодность к использованию по совокупности свойств зависящих от условий и режимов эксплуатации.</p> <p>Демонстрирует способность применить навыки информационного поиска.</p> <p>Проявляет способность к выявлению причинно-следственных связей в тексте источника</p> <p>Проявляет способность к краткому обобщению прочитан-</p>	<p><i>Оценка менее 5 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории;</li> <li>- научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера;</li> <li>- ответ содержит ряд серьезных неточностей;</li> <li>- выводы поверхностны или неверны;</li> <li>- не продемонстрировано знание обязательной литературы.</li> <li>- студент не активно работал на практических занятиях, не выполнил все предусмотренные программой задания.</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>ных источников в целях выявления причинно—следственных связей между объектами, событиями и (или) явлениями, описываемыми в источнике; сопоставления различных формулировок одной и той же идеи;</p> <p>- навыками проведения измерений показателей</p>	<p>ного текста.</p> <p>Способен кратко и в других выражениях воспроизвести смысл текста.</p> <p>Правильно пользуется стандартами оформления рукописи в части использования их при чтении и письме.</p> <p>Обладает и пользуется достаточным запасом терминов и правильно их применяет.</p> <p>Демонстрирует умение использовать специальную лексику при использовании стандартов и нормативных и регламентирующих документов</p> <p>Способен самостоятельно, используя инструкцию по эксплуатации прибора, получить правильные результаты измерения.</p>	
<p>2. Готовностью: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий: аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15).</p> <p><i>Знать:</i></p> <p>Признаки приближения опасности выхода из строя технических устройств и</p>	<p>Способен ориентироваться в базовых и классических теориях материаловедения как на занятиях так и в</p>	



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>рисков разных опасных последствий -</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать факторы опасности связанные с состоянием технического объекта;</li> <li>- идентифицировать факторы нарастания риска связанные с: износом элементов оборудования, изменением технического состояния связанного с превышением допустимых режимов эксплуатации, изменением технического состояния связанного с выходом условий эксплуатации за рамки допустимых значений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбора средств и методов снижения техногенных рисков;</li> <li>- навыками поиска и</li> </ul>	<p>процессе самостоятельной работы. основанную в том числе на выводах вытекающих, как из собственного так и из внешнего опыта, отражающегося в литературе и возникающего при обсуждении материаловедческих вопросов обеспечения условий безопасности.</p> <p>Использует данные справочной литературы для оценки допустимости режимов эксплуатации технического устройства.</p> <p>Обладает способностью аргументировать прогноз динамики изменения состояния технического средства при изменении условий эксплуатации.</p> <p>Обнаруживает способность к организации информационного поиска в специальной материаловедческой</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>применения специализированных источников информации обобщающих статистику происшествий и аварий, имевших место по техническим причинам, в целях использования в своей практике сформулированных в них выводов.</p>	<p>литературе. Владеет способами решения многократно повторяющихся метрологических материаловедческих задач, основанных на понимании их значения, методов и средств реализации и требованиях регламентирующих решение метрологических вопросов документов.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Готовностью способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы определения изменений технического состояния связанного с превышением допустимых режимов эксплуатации технических средств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства измерения или оценки показателей свойств конструкционных материалов ответственных за риски поломок.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения информационных ресурсов для установления допустимых режимов эксплуатации технических средств, в зависимости от параметров определяющих условия эксплуатации (например перегрев, переохлаждение, и др.)</li> </ul>	<p>Имеет устойчивые знания и может дать развернутую характеристику методам определения изменений технического состояния связанного с превышением допустимых режимов эксплуатации технических средств</p> <p>Демонстрирует способность самостоятельно применить приборы для измерения твёрдости.</p> <p>Обнаруживает правильное понимание рекомендаций и регламентов, содержащихся в инструкциях по применению приборов измерения показателей свойств конструкционных материалов.</p>	

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

### Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса

- 1 Дайте общую характеристику металлов и сплавов.
- 2 Охарактеризуйте строение металлов, диффузионных процессов в металле.
- 3 Охарактеризуйте кристаллическое строение металлов.
- 4 Опишите процесс формирования структуры металлов и сплавов при кристаллизации.
- 5 Назовите дефекты строения кристаллических решеток.
- 6 Дайте характеристику упругой и пластической деформации и механизму ей противодействующей.
- 7 Дайте характеристику основным фаз в сплавах.
- 8 Перечислите механические, физико-химические, эксплуатационные и технологические свойства конструкционных материалов.
- 9 Опишите испытания механических свойств и методов испытаний.
- 10 Дайте общую характеристику железа и его сплавов.
- 11 Назовите влияние углерода и примесей на свойства стали.
- 12 Дайте характеристику инструментальным сталям
- 13 Назовите разновидности чугунов, их свойства.
- 14 Что такое «легирование»?
- 15 Что значит «поверхностное упрочнение»?
- 16 Назовите виды термической обработки.
- 17 Что означают понятия «химико-термическая обработка» и «термомеханическая обработка»?
- 18 Понятие удельной прочности.
- 19 Назовите применение цветных металлов и сплавов в авиации.
- 20 Дайте характеристику алюминию и его сплавам.
- 21 Дайте характеристику магнию и его сплавам.
- 22 Дайте характеристику титану и его сплавам.
- 23 Дайте характеристику меди и ее сплавам.
- 24 Дайте характеристику бериллию и его сплавам.
- 25 В чем заключается обработка цветных металлов и сплавов.
- 26 Назовите причины рисков в работе с цветными металлами и сплавами.
- 27 Назовите жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
- 28 Назовите хладостойкие металлы и сплавы.

- 29 Назовите высокотвёрдые металлы и сплавы.
- 30 Назовите магнитные и немагнитные стали.
- 31 Назовите химически стойкие стали.
- 32 Назовите износостойкие материалы.
- 33 Дайте характеристику поведению материалов в эксплуатации.
- 34 Назовите виды коррозии.
- 35 Охарактеризуйте механизмы коррозионных процессов.
- 36 В чем заключается оценка коррозионной стойкости?
- 37 Перечислите методы защиты от коррозии.
- 38 Назовите материалы с высокой коррозионной стойкостью.
- 39 Дайте характеристику материалу «пластмассы» и их классификации.
- 40 Назовите свойства основных пластмасс.
- 41 Охарактеризуйте процесс старения пластмасс.
- 42 Назовите механизмы термического разложения пластмасс.
- 43 Назовите область применения пластмасс.
- 44 Назовите виды резин и области их применения.
- 45 Назовите электротехнические материалы, их номенклатуру, свойства, назначение и область применения.
- 46 Что представляют собой лакокрасочные покрытия?
- 47 Назовите элементы технологии керамических материалов.
- 48 Перечислите свойства керамических материалов и область применения.
- 49 Перечислите достоинства и недостатки композиционных материалов.
- 50 Дайте характеристику методам изготовления деталей из металлических композиционных материалов, композиционных порошковых материалов и полимерных композиционных материалов.
- 51 Дайте характеристику основным методам создания твердых тел с заданными свойствами.
- 52 Дайте классификация способов получения заготовок.
- 53 В чем заключается производство заготовок способом литья.
- 54 Дайте характеристику обработке металлов давлением и применения других методов формообразования.
- 55 В чем заключается производство неразъемных соединений.
- 56 Дайте характеристику методам формообразования поверхностей деталей.

### **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.

### **Пример теста для проверки усвоения материала.**

Тест № 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  $15 \text{ г/см}^3$ .

Тест № 2 Укажите только механические свойства материалов.

- жесткость;
- твердость;
- плотность;
- временное сопротивление.

Тест № 3 Какие методы неразрушающего контроля позволяют обнаруживать поверхностные подповерхностные дефекты?

- вихретоковый;
- магнитный;
- капиллярный.
- ультразвуковой.

Тест № 4 Какой металл является основным компонентом легированной стали?

- никель;
- железо;
- алюминий;
- медь.

Тест № 5 Какие материалы являются основой пластических масс?

- полимеры;
- красители;
- наполнители;
- пластификаторы.

Тест № 6 Приращение единицы длины образца в процентах есть:

- предел упругости;
- относительное удлинение;
- относительное сужение;
- предел ползучести.

Тест № 7 Сталь, марка которой Х12 это:

- углеродистая обыкновенного качества;
- углеродистая качественная;
- углеродистая инструментальная;
- легированная конструкционная;

- легированная инструментальная.

Тест № 8 Какие сплавы на основе меди относятся к литейным?

- ЛАЖ60-1-1;

- ЛЖМц59-1-1;

- ЛЦ40Мц5Ж;

- БрОЗЦ12С5.

### **Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета с оценкой**

- 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», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях, также в этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа. Самостоятельная работа направлена на вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную деятельность и формирование у него методов организации такой деятельности. Целями самостоятельной работы является формирование у обучающегося самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития.

Видами аудиторной работы студентов при изучении дисциплины «Материаловедение» являются лекции, практические занятия и лабораторные работы.

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.



Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Материаловедение», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;

- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать 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. 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.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой

Практические занятия по дисциплине «Материаловедение» проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. 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 цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме;

- проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются отдельные вопросы по теме занятия,

По отдельным темам (№ 4,5,7) на практических занятиях обучающиеся выполняют тестовые задания.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные доклады, в том числе в виде презентаций, которые выполнены в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти доклады. Преподаватель в этом процессе может выступать в роли консультанта или модератора.

Лабораторный практикум (лабораторная работа) по дисциплине «Материаловедение» проводятся в соответствии с п. 5.5 по отдельным группам. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков в области материаловедения.

По итогам лекций, практических занятий и лабораторных работ преподаватель выставляет полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2. 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. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей 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 существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

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

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка 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);
- подготовку к тестированию (примерный перечень тестов в п. 9.6);
- подготовку к лабораторным работам.

Систематичность занятий предполагает равномерное, в соответствии с пп. 5.2, 5.4, 5.5 и 5.6, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной «Материаловедение» (дисциплина изучается в течение 4-го семестра). 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 «Материаловедение». 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 с оценкой по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Зачет с оценкой (промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Материаловедение») позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины и предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

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

«15» 01 2018 года, протокол № 10.

Разработчики:

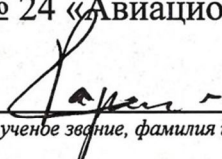
к.т.н доцент

  
*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков*

Михалёв В.Д.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

д.т.н доцент

  
*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой*

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор

  
*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП*

Балясников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» 02 2018 года, протокол № 5.