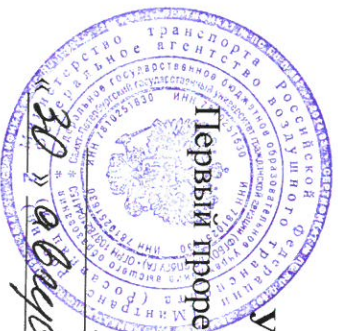


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕР-  
СИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по учебной  
работе

 Н.Н. Сухих

«30» *А. В. Сухих* 2017 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Специальность

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

Специализация

**«Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных  
судов»**

Квалификация выпускника

**инженер**

Форма обучения

**«Очная»**

Санкт-Петербург  
2017

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Материаловедение и технология конструктивных материалов» является приобретение студентами необходимых знаний в области эксплуатации конструктивных материалов в рамках осуществления профессиональных обязанностей при организации авионавигационного обеспечения полетов воздушных судов.

Задачи дисциплины:

- формирование системных знаний в области эксплуатации конструктивных материалов;
  - овладение методами идентификации качества и состояния конструктивных материалов в целях эффективного проведения мероприятий по обслуживанию технических объектов.
- Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструктивных материалов» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части цикла профессиональных дисциплин.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструктивных материалов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика».

Дисциплина «Материаловедение и технология конструктивных материалов» является обеспечивающей для дисциплин: Аэродромы и аэропорты, Воздушные перевозки и авиационные работы, Безопасность жизнедеятельности, Безопасность полётов.

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 дисциплине
способностью представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических зна-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы общей теории прочности конструктивных материалов составляющих конструкцию, роль свойств конструкционного материала;</li><li>- номенклатуру видов и особенности статических и динамических нагрузок действующих на конструктивные материалы.</li></ul> <p>- факторы, влияющие на эксплуатационные свойства</p>

<p>Перечень и код компетенций</p>	<p>Перечень планируемых результатов обучения дисциплине</p>
<p>ний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);</p>	<p>конструкционных материалов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать поведение материала и причины отказов деталей при воздействии на них различных эксплуатационных факторов;</li> <li>- проводить сравнение и анализ свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач,</li> <li>- проводить расчеты на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>
<p>способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-2);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li> <li>- строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>- технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</li> <li>- изменение свойств конструкционных материалов во времени в зависимости от режимов и условий эксплуатации изделий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач</li> <li>- по совокупности характеристик материала определять перспективы его использования;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>
<p>способностью к воспитанию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;</li> <li>- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;</li> <li>- связи между предметной областью производства и применением конструкционных материалов со смежными предметными областями знаний.</li> </ul> <p>- источники информации, содержащие сведения актуальные для понимания свойств материалов реали-</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине
<p>способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно образовательные технологии (ОК-21);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и способы производства материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;</li> <li>Уметь:</li> <li>- принимать технически обоснованные решения по выбору материалов;</li> <li>Владеть:</li> <li>- методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов;</li> </ul>
<p>пониманием роли окранный окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации (ОК-43);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;</li> <li>Уметь:</li> <li>- принимать технически обоснованные решения по выбору технологической обработки и параметров эксплуатации, влияющих на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;</li> <li>Владеть:</li> <li>- навыками поиска и применения информации по экологическим и экономическим последствиям выбора и применения определённых конструкционных материалов.</li> </ul>
<p>способностью использовать полученные знания для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;</li> <li>- методы проведения контроля качества конструкционных материалов;</li> </ul>

<p>Перечень и код компетенций (ОК-47);</p>	<p>Перечень планируемых результатов обучения дисциплине</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать технически обоснованные решения по выбору материалов, видов и режимов их технологической обработки, режимов и условий их эксплуатации с точки зрения безопасности эксплуатации и процессов технологической обработки;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками информационного поиска в области сопоставления применения материалов или технологий и режимов их применения с точки зрения безопасности.</li> </ul>
<p>Способностью и готовностью использовать основные законы естественных наук дисциплины в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов в научном и прикладном аспектах;</li> <li>- цели, методы, средства, технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно и эффективно применять методы, средства, технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</li> <li>- применять современные ресурсосберегающие технологии в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества современных конструктивных материалов;</li> <li>- навыками информационного поиска в области новых методов комплексной оценки эффективности применения конструктивных материалов.</li> </ul>
<p>Способностью выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-24);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные ресурсосберегающие технологии и их влияние на интенсификацию производства, качество и повышение надежности материалов с учётом экологических последствий их применения;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать экономически обоснованные решения по выбору материалов, видов и режимов их обработки и дальнейшей эксплуатации учитывая экологические последствия их применения;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества современных конструктивных материалов с точки зрения экологических последствий их применения;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине
	- навыками применения статистических и вероятностных методов оценки качества контроля.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	40,3	40,3
лекции (Л)	20	20
практические занятия (ПЗ)	10	10
семинары (С)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	10	10
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	23	23
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету.	8,7	8,7

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов (общие)	Компетенции								Образовательные технологии	Оценочные средства
		(ОК-1);	(ОК-2);	(ОК-6);	(ОК-21);	(ОК-43);	(ОК-47);	(ПК-21);	(ПК-24)		
Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов	5	+	+	+	+			+	+	ВК, ЛВ, ПЗ, СРС	У, 10мТ
Тема 2 Методы исследования и испытания материалов.	18	+	+	+	+	+	+	+	+	ЛВ, ПЗ, ПЗИ, СРС	У, Д, 10мТ
Тема 3. Стали и чугуны	5	+	+	+			+	+	+	Л, ПЗ, ПЗИ, СРС	У, Д
Тема 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ПЗИ, СРС	У, Д 10мТ
Тема 5. Цветные металлы и сплавы	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ПЗИ, СРС	У, Д 10мТ
Тема 6. Специальные сплавы и стали.	4	+	+	+				+	+	ЛВ, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 7.Коррозия металлов.	4	+	+	+	+		+		+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 8. Неметаллические материалы.	5	+	+	+		+	+		+	Л, ПЗ, ПЗИ, СРС	У, Д
Тема 9. Керамические и композиционные материалы.	5	+		+	+	+	+		+	Л, ПЗ, ПЗИ, СРС	У, Д
Тема 10. Технология производства материалов и их обработки	5	+		+		+	+		+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Итого по дисциплине	63										
Промежуточная аттестация	9										
Всего по дисциплине	72										

Условные обозначения: Л – традиционная лекция, ЛВ- лекция визуализация, ПЗ – практическое занятие, ПЗИ- практическое занятие интерактивное, СРС – самостоятельная работа студента; ПЗд – практическое задание. У – устный опрос, 10мТ – десятиминутный тест.

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов.	2	1		3	5
Тема 2 Методы исследования и испытания материалов.	4	1	10	3	18
Тема 3. Стали и чугуны	2	1		2	5
Тема 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов	2	1		3	6
Тема 5. Цветные металлы и сплавы	2	1		2	6
Тема 6. Специальные сплавы и стали.	1	1		2	4
Тема 7.Коррозия металлов.	1	1		2	4
Тема 8. Неметаллические материалы.	2	1		2	5
Тема 9. Керамические и композиционные материалы.	2	1		2	5
Тема 10. Технология производства материалов и их обработки	2	1		2	5
Итого по дисциплине	20	10	10	23	63
Промежуточная аттестация					9
Всего по дисциплине					72

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

### 5.3 Содержание разделов 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 реше-

ток. 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

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.

**Тема 6.** Специальные сплавы и стали.

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

**Тема 7.** Коррозия металлов.

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

**Тема 8.** Неметаллические материалы.

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

**Тема 9.** 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 10.** 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 занятия	Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	1,2	Практическое занятие №1. Строение и свойства металлов и сплавов. Методы исследования и испытания материалов. Показатели свойств металлов и сплавов.	2
2	3,4	Практическое занятие №2. Стали и чугуны. Методы улучшения свойств металлов и сплавов	2
3	5,6	Практическое занятие №3. Цветные металлы и сплавы. Специальные сплавы и стали.	2
4	7,8	Практическое занятие №4. Коррозия металлов. Неметаллические материалы.	2
5	9,10	Практическое занятие №5. Керамические и композиционные материалы. Технология производства материалов и их обработки.	2
Итого по дисциплине			10

## 5.5 Лабораторный практикум

Номер занятия	Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	2	Металлографическое исследование. Структура и свойства металлов и сплавов. Микро и макроструктура. Состояние конструкционного материала.	2
2	2	Методы исследования и испытания материалов. Оборудование, инструменты, аппаратура. Свойства материалов, показатели свойств, экспериментальная оценка показателей свойств. Исследование показателей прочности на разрыв, упругости, жесткости, пластичности.	2
3	2	Сопоставительное экспериментальное исследование показателей твердости алюминиевого сплава по Роквеллу до и после закалки.	2
4	2	Исследование статической и динамической прочности образца неметаллического конструкционного материала- слоистого пластика.	2
5	2	Ознакомление с применением методов неразрушающего контроля показателей состояния конструкционных материалов.	2
			10

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	
1	1. Изучение теоретического материала «Общие представления о молекулярно-кристаллическом строении вещества. Процессы изменения агрегатного состояния. Термодинамическая основа процессов кристаллизации. Связь свойств конструкционного материала с молекулярно-кристаллическим строе-	3

Номер темы дисципли- лины	Виды самостоятельной работы	
	<p>нием» (конспект лекций и рекомендуемая ли- тература [1, 3]).</p> <p>2. Подготовка к устному опросу.</p>	
2	<p>1. Изучение теоретического материала «Мето- ды исследования и испытания материалов. Механические свойства металлов и сплавов. Испытания механических свойств. Методы неразрушающего контроля конструкционных материалов» (конспект лекций и рекомендуе- мая литература [2, 5, 8, 11]).</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практиче- ском занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к интерактивному занятию.</p>	2
3	<p>1. Изучение теоретического материала «Об- щая характеристика железа и его сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали» (конспект лекций и рекомендуемая литература [5, 11]).</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практиче- ском занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к интерактивному занятию.</p>	3
4	<p>1. Изучение теоретического материала "Мето- ды улучшения свойств металлов и сплавов. Поверхностное упрочнение. Теория и техно- логия термической обработки. Виды термиче- ской, химико-термической и термомеханиче- ской обработки " Конспект лекций и рекомен- дованная литература (1,2).</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практиче- ском занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к интерактивному занятию.</p>	3
5	<p>1. Изучение теоретического материала «Цвет- ные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Медь и ее сплавы. Обработка цветных металлов и сплавов. Применение цветных ме- таллов и сплавов» (конспект лекций и реко- мендуемая литература [2, 4, 6]).</p> <p>2. Подготовка к выступлениям на практиче- ском занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к интерактивному занятию.</p>	2

Номер темы дисципли- ны	Виды самостоятельной работы	
6	<p>1. Изучение теоретического материала «Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Хладостойкие металлы и сплавы. Износостойкие материалы. Поведение материалов в эксплуатации» (конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3, 7]).</p> <p>2. Подготовка к выступлению на практическом занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	2
7	<p>1. Изучение теоретического материала «Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизмы коррозионных процессов. Оценка коррозионной стойкости. Методы защиты от коррозии. Материалы с высокой коррозионной стойкостью» (конспект лекций и рекомендуемая литература [3, 9, 11]).</p> <p>2. Подготовка к выступлению на практическом занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>2. Подготовка к устному опросу.</p>	2
8	<p>1. Изучение теоретического материала «Неметаллические материалы» Характеристики полимеров. Пластмассы и их свойства. Резины. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия» (конспект лекций и рекомендуемая литература [3, 9, 11]).</p> <p>2. Подготовка к выступлению на практическом занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к интерактивному занятию.</p>	2
9	<p>1. Изучение теоретического материала «Керамика. Композиционные материалы. Изготовление деталей из резины Особенности производства деталей из металллических, полимерных и керамических композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов» (конспект лекций и рекомендуемая литература [3]).</p> <p>2. Подготовка к выступлению на практическом занятии с докладами и сообщениями.</p> <p>3. Подготовка к интерактивному занятию.</p>	2
10	<p>1. Изучение теоретического материала «Технология производства материалов и их обработки. Способы производства заготовок и деталей. Литейное производство. Обработка ме-</p>	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	
	таллов давлением. Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Пайка и склеивание материалов» (конспект лекций и рекомендуемая литература [3]). 2. Подготовка к устному опросу.	
Итого по дисциплине		23

## 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 технологии 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.: МИСИ, 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. **Авиационные материалы и их обработка**. /Под ред. А. И. Калашникова.-М.: Машиностроение, 1979. (ISBN отсутствует), Количество экземпляров 72.
  5. Орлов К. Я., Пархимович В. А. **Авиационные материалы**. – М.: Транспорт, 1993. (ISBN 5-277-01697-X). Количество экземпляров 51.
  6. **Материаловедение и технология металлов** Год выпуска: 2001 Автор: Фетисов Г.П., Карпман М.Г., В.М. Матонин и др. Жанр: Материаловедение и технология металлов Издательство: Высшая школа, 2000.637 с., (ISBN: 5-06-003616-2). Количество экземпляров 53.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

7. Химическая энциклопедия ON-LINE [электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.ximik.ru/encyklopedia/> свободный (дата обращения 12.12.2016).
8. Научная электронная библиотека [электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.eibratu.ru/> свободный (дата обращения 12.12.2016)
9. Электронная библиотека Нефть-газ [электронный ресурс].-режим доступа: <http://www.oglib.ru/> свободный (дата обращения 12.12.2016)
10. Научно техническая библиотека МИСиС. [электронный ресурс].-режим доступа: <http://www.lib.misis.ru/> свободный (дата обращения 12.12.2016)
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://docserver.gtu/25788907-Materialovedenie-uchebnik.html> свободный (дата обращения 12.12.2016)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

12. Система поиска в сети Интернет [www.google.com](http://www.google.com)
13. Электронная библиотека [www.wikirefedia.org](http://www.wikirefedia.org)
14. Онлайн переводчик [www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется класс при лаборатории Материаловедения кафедры № 24 СПбГУ ГА, 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. Коппер мятниковый КМ-5 для определения ударной вязкости немагнитических материалов.
7. Разрывная машина РМИ-250 для испытаний на растяжение образцов из немагнитических материалов.
8. Дефектоскопы для неразрушающего контроля материалов (все установки располагаются в лаборатории кафедры).

В лаборатории, при выполнении лабораторных работ, студенты используют разрывную исследовательскую машину РМИ-250, мятниковый копёр КМ-5, и твердомеры Роквелла, Бринелля и Виккерса. Лаборатория укомплектована

мерительным инструментом и компактными средствами контроля показателей твёрдости.

## **8 Образовательные и информационные технологии.**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения. Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

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

Работа над учебным материалом складывается из лекционных курсов, проведения практических и лабораторных занятий, устных опросов, выполнения специальных заданий (тестов, контрольных работ), анализа и разбора реальных или воображаемых ситуаций в контексте изучаемой дисциплины. Кроме лекций, 20% из которых строятся в интерактивном режиме, большая часть остальных занятий проводится как интерактивные.

По темам 1, 2, 6 проводятся лекции-визуализации в объеме 6 час.

Так на вводной лекции 75% времени отводится на лекцию-визуализацию, а остальное на коллективное обсуждение вопросов предлагаемых к обсуждению в курсе «Материаловедения и технологии конструкционных материалов»

Интерактивный режим используется на практических занятиях при со-вмещении проверки результатов выполнения индивидуальных заданий, выдаваемых для самостоятельной проработки материала, с коллективным обсуждением и участием студентов в оценке результатов их работы. В таком режиме предлагается проведение практических занятий по темам 2, 3, 4, 5, 8, 9 в объеме 6 час. Общий объем интерактивных занятий составляет 12 час.

Перед лабораторными работами студенты должны, за счёт времени само-подготовки, ознакомиться с целями и задачами исследования, характеристиками объектов измерения, устройством и действием лабораторного оборудования, формулировкой измерительной задачи, техникой и технологией измерений и обработки результатов. Студенты приходят на лабораторную работу с заготовленными, оформленными бланками, в которые следует, в лаборатории, занести результаты измерений и всех расчётов. Перед проведением лабораторной работы, студенты, объединённые в рабочие группы, распределяют между собой обязанности, выполняемые при измерениях и обработке результатов, а после её завершения, в интерактивном режиме, обсуждают и формулируют выводы и сопоставляют трактовки результатов измерений.

Использование консультационных часов позволяет индивидуализировать занятия со студентами, проконтролировать освоение учебного материала. Ус-

пешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой. Для организации практических занятий и активной самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии.

**IT-методы.** Учебные мультимедийные материалы, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к избранным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

### **Образовательные и информационные технологии при разных видах проведения занятий**

Образовательные и информационные технологии	Виды учебных занятий		
	Лекции	Практические занятия	СРС
IT-методы	+	+	+

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

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

**Текущий контроль** успеваемости включает устные опросы, пяти-десяти минутные тесты и 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.

**Десятиминутный тест** проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предстоящей лекции.

**Контроль выполнения задания**, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проведение контрольных мероприятий сопровождается

обсуждением и проводится в режиме интерактивного общения. Проверка выполненного задания производится по потребности, но не реже чем один раз в неделю.

**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.

Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе, является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУ ГА».

- устный ответ на зачёте по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основными документами, регламентирующими порядок организации зачёта, является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ГА...».

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов учебным планом не предусмотрена.

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

По итогам освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструктивных 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 конструктивных материалов» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применить их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

Зачёт по дисциплине проводится в 4 семестре. 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 ведущего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материалами обеспечением зачёта, перечень которого утверждается ведущим кафедрой.

Зачёт проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 4 семестре, по билетам, в устной форме. Перечень во-

просов и задач, выносимых на зачёт, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами осуществляется. Билеты содержат три вопроса.

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 нужный настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

За 10 минут до начала зачёта староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор напоминает студентам порядок проведения зачёта, требования к объёму и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи зачёта, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент после доклада о прибытии для сдачи зачёта представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 20 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать 40 минут. В учебном классе, где принимается зачет, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета студенту выставляется «зачёт». Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления зачётной ведомости и зачетной книжки.

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

В учебном плане рефератов и курсовых работ не предусмотрено.

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

#### **Физика**

- Понятие «Вещество»
- Понятие «Масса»
- Понятие «Инерция»
- Понятие «Энергия»
- Понятие «Работа»
- Понятие «агрегатное состояние»
- Понятие «Плазма»
- Понятие «Газ»
- Понятие «Жидкость»
- Понятие «Тель»

Понятие «Твёрдое тело»  
Свойства газообразных веществ.  
Свойства жидкостей.  
Свойства твердых тел.  
Строение молекул.  
Особенности агрегатного состояния вещества  
Газообразного  
Жидкого  
Твёрдого  
Кристаллическое строение твёрдого тела  
Аморфное строение твёрдого тела»  
Понятие «ион»  
Понятие «теплота»  
Понятие «давление»  
Понятия «напряжение» для твёрдого тела  
Понятие «тепловое движение».  
Понятие «термодинамическое состояние»  
Понятие «термодинамическое равновесие»  
Последствия потери термодинамического равновесия  
Показатели термодинамического состояния  
Температура, физический смысл, шкала, единицы измерения.  
Давление, физический смысл, единицы измерения  
Плотность, физический смысл, единицы измерения  
Понятие «термодинамический процесс»  
Понятие «плавление»  
Понятие «кристаллизация»  
Понятие «испарение»  
Понятие «конденсация»  
Понятие «кипение»  
Плавление и испарение как процессы смены агрегатного состояния вещества.  
Понятие «Растворение»  
Понятие «Диффузия»  
Понятие «Теплота парообразования»  
Понятие «Температура плавления-кристаллизации»  
Понятие «Температура кипения».  
Понятие «Теплоёмкость»  
Понятие «Теплопроводность»  
Понятие «Температурное расширение»  
Различия между понятиями плотности и удельного веса вещества.

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

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>способностью пред- ставить современную картину мира на ос- нове целостной сис- темы естественнона- учных и математиче- ских знаний, ориен- тироваться в ценно- стях бытия, жизни, культуры (<b>ОК-1</b>);</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общей теории прочности конструктивных материалов состав- ляющих конструк- цию, роль свойств конструкционного материала;</li> </ul>	<p>Правильно, полно и ла- конично перечисляет за- дачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- минимизировать изме- нение формы и размеров детали под нагрузкой, которая менее её пре- дельной величины.</li> <li>- Допускать ограничен- ное, обратимое измене- ние формы и размеров под нагрузкой, которая менее её предельной ве- личины.</li> <li>- сохранять форму и раз- меры, полученные после воздействия нагрузки.</li> <li>- сохранять жёсткость и прочность при заданной нагрузке в пределах тем- пературного диапазона.</li> <li>- сохранять прочность и</li> </ul>	<p>Самостоятельный, пра- вильный, полный и лако- ничный ответ оценивает- ся оценкой «зачтено».</p> <p>Правильный, полный от- вет, полученный в ре- зультате наводящих во- просов, оценивается оценкой – «зачтено»</p> <p>Ответ, который стал пра- вильным и полным в ре- зультате наводящих во- просов, не может учи- таться совершенно само- стоятельным и, в зависи- мости от обстоятельств, может быть оценен как «зачтено».</p> <p>Ответ, являющийся пра- вильным, но не ставший полным даже в результа- те наводящих вопросов, в зависимости от того на- сколько важным элемен- том прививаемой компе- тенции является упущен- ная информация, может быть оценен как «зачте- но» или «не зачтено».</p> <p>Оценка «не зачтено» ста- вится за ответ, который не стал ни полным, ни правильным по важным аспектам изучаемого ма- териала, несмотря на на- водящие вопросы.</p>

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
	<p>жёсткость в течении заданной наработки .</p> <p>- сохранять показатели механических свойств, в пределах температурного диапазона, в пределах заданной наработки.</p> <p>- формулировать задачу конструкционного материала составляющего деталь в составе устройства предназначенного для выполнения сформулированной для него задачи .</p>	
<p>- номенклатуру видов и особенности статических и динамических нагрузок действующих на конструкционные материалы.</p>	<p>- Приводит пример требований к свойствам материала детали по допустимым нагрузкам.</p> <p>- перечисляет признаки статических нагрузок и поясняет их особенности и задачи применения.</p> <p>- перечисляет классификационные признаки динамических нагрузок и поясняет их особенности и задачи применения.</p>	
<p>- факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкционных материалов.</p>	<p>- Связывает свойства конструкционного материала детали с показателями, характеризующими условия применения.</p> <p>- Связывает свойства материала с показателями режима нагружения и характеристик среды при выполнении конкретной задачи.</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать поведение материала и причины отказов деталей при воздействии на них различных эксплуатационных факторов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирует понятие «Эксплуатационный фактор»;</li> <li>- перечисляет классификационные признаки эксплуатационных факторов;</li> <li>- поясняет понятия: «Условия эксплуатации» и «Режим эксплуатации»;</li> <li>- поясняет связь между поведением конструкционного материала, его свойствами и отказами;</li> <li>- поясняет связь между режимами и условиями эксплуатации и отказами</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравнение и анализ свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поясняет различия между традиционными и современными материалами в отношении оценки их прочности и работоспособности;</li> <li>- приводит примеры современных материалов, поясняет их преимущества и указывает области применения некоторых из них, указывает на их назначение;</li> <li>- указывает на ограничения условий эксплуатации из за изменений свойств возникающих при изменении условий;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты на прочность деталей конструкций при статических и динамических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирует и применяет понятие прочности и приводит его математическое выражение;</li> <li>- формулирует и применяет понятие «Дейст-</li> </ul>	

<p>Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»</p> <p>чекских нагрузках при решении типовых профессиональных задач;</p>	<p>Перечень планируемых результатов обучения дисциплине</p> <p>вующее напряжение» и приводит примеры математического выражения; -формулирует и применяет понятие «Допустимое напряжение», связывая его с понятием постоянного конструкционного материала; Применяет оценку изменений допустимых напряжений связанную с уровнем динамичности нагрузки.</p>	<p>Оценочные средства</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;</p>	<p>- владеет методикой учёта различия между традиционными и современными материалами в отношении оценки их прочности и работоспособности;</p> <p>- владеет методикой учёта различия современных материалов в зависимости от их структуры, особенностей и качества составляющих;</p> <p>- владеет методикой оценки преимуществ современных конструкций и указывает области применения некоторых из них, указывает на их назначение;</p> <p>- владеет методикой оценки ограничения условий эксплуатации возникающие из за изменений свойств возникающих при изменении условий;</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>Способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-2);</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li> </ul>	<p>- перечисляет механические свойства конструкционных материалов, поясняя различия между понятиями: «Прочность», «Твёрдость», «Жёсткость», «Упругость», «Пластичность»;</p> <p>- перечисляет физико-химические свойства материалов, например зависимость температуры плавления двухкомпонентного сплава от соотношения пропорций компонентов в рецептуре или зависимость показателей прочности сплава от соотношения компонентов рецептуры и температуры;</p> <p>- перечисляет технологические свойства конструкционных материалов, например: способность к закалке, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть, деформируемость в холодном или в горячем состоянии, склонность к наклёпу;</p>	
<p>- строение и свойства конструкционных материалов;</p>	<p>- поясняет термины: «Агрегатное состояние», «Твёрдое тело», «Молекулярно-кристаллическое строение», «Микроструктура», «Макроструктура»;</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
	<p>Ханическая смесь»,  «Твёрдые растворы»,  «Твёрдые растворы внедрения», «Твёрдые растворы замещения», «Химические соединения», «Затвердевание», «Центры кристаллизации», «Ближний порядок», «Дальний порядок», «Элементарный кристалл», «Свойства элементарного кристалла», «Реальный кристалл», «Дефекты кристаллического строения», «Примесные атомы», «Вакансии», «Кристаллит», «Зерно», «Межзёренная связка»;</p> <p>- поясняет механизмы зависимости показателей механических свойств от микрокристаллического строения.</p>	
<p>- Технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</p>	<p>- перечисляет подходы к понятию «Качество конструкции материала»;</p> <p>- перечисляет примеры показателей свойств конструкции материала являющихся и показателями качества;</p> <p>формулирует понятия: «Измерение», «Метод измерения», «Средство измерения», «Измеряемая величина», «Прямое измерение», «Косвенное измерение», «Измерительный инструмент»;</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>- изменение свойств конструкционных материалов во времени в зависимости от режимов и условий эксплуатации изделий;</p>	<p>«Точность измерений», «Погрешность измерений», «Достижимая точность измерений», «Необходимая точность измерений»; сопоставляет понятия «Измерение» и «Контроль»;</p> <p>- формулирует понятия: «Технология измерения», «Условия измерения»; - качество конструкционного материала как объект оценки и измерения;</p>	
<p>- изменение свойств конструкционных материалов во времени в зависимости от режимов и условий эксплуатации изделий;</p>	<p>- поясняет явление нестабильности результатов измерения связанное с несоблюдением условий измерения;</p> <p>- поясняет явление нестабильности показателей свойств конструкционного материала связанное с постепенным необратимым изменением состояния конструкционного материала и изменением его свойств во времени;</p> <p>- сопоставляет факторы влияющие на скорость старения материала;</p>	
<p><b>Уметь:</b> - Проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</p>	<p>- выбирает метод и средства неразрушающего контроля для оценки состояния конструкционного материала;</p> <p>- формулирует измерительную задачу и выбор</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>- по совокупности характеристик материалa определить перспективы его использования;</p>	<p>рает подходящую измерительную оснастку в целях контроля состояния конструкционного материала;</p> <p>- Сопоставляет характеристики конструкционного материала с режимом его нагружения и условиями эксплуатации с предшествующим опытом применения аналогичных материалов и дает выводы актуальные для выбора характера и режима обслуживания.</p>	
<p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;</p>	<p>- Демонстрирует навыки применения приборов и аппаратуры неразрушающего контроля для решения стандартных задач оценки состояния конструкционного материала.</p> <p>- Демонстрирует навыки идентификации состояния конструкционного материала по показаниям приборов неразрушающего контроля.</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения <b>(ОК-6)</b>;</p>		

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирует основания подхода к разработке и реализации мероприятий по предотвращению ухудшения свойств конструктивных материалов и их преждевременному разрушению;</li> <li>- связывает явление ухудшения свойств конструктивных материалов во времени с физико-химическими процессами и явлениями в конструктивных материалах;</li> <li>- перечисляет явления, влияющие на стабильность прочностных свойств конструктивного материала;</li> <li>- перечисляет мероприятия, проводимые в целях повышения прочностной стабильности конструктивных материалов путём ограничения режимов нагружения при эксплуатации;</li> <li>- перечисляет мероприятия, проводимые в целях повышения прочностной стабильности конструктивных материалов путём организации безопасных условий эксплуатации;</li> <li>- перечисляет мероприятия, проводимые в целях повышения прочностной стабильности конструктивных материалов при выполнении обслуживающих технических операций;</li> <li>- перечисляет причины</li> </ul>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>- Методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;</p>	<p>- перечисляет последствия применения тех или иных способов формообразования и режимов их выполнения влияющих на молекулярно-кристаллическое, структурно-фазовое, макроструктурное, термодинамическое состояние;</p> <p>- перечисляет последствия применения тех или иных технологий обработки или направленного изменения свойств на прочностную стабильность и условия её хранения.</p>	
<p>- связи между предметной областью производства и применением конструктивных материалов со смежными предметными областями знаний;</p>	<p>- перечисляет предметные области актуальные для рассмотрения явлений и процессов сопрягающихся применение конструктивных материалов не только при использовании по прямому назначению, но и в непредвиденных ситуациях, в нерасчётных и нестандартных режимах.</p> <p>- перечисляет связи между предметной областью производства и применением конструктивных материалов со смежными предметными областями знаний;</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>- источники информации, содержащие сведения актуальные для понимания свойств материалов реалізуються в процессах и явлениях;</p>	<p>- перечисляет источники содержащие информацию по физическим, физико-химическим, химическим процессам протекающим в конструктивных материалах и имеющих термодинамическую основу.</p>	
<p><b>- Уметь:</b></p> <p>- оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов по совокупности характеристик материала соответствующих условиям применения и характеру и уровню действующей нагрузки определить возможности его применения;</p>	<p>- применяет источники содержащие информацию по физическим, физико-химическим, химическим процессам протекающим в конструктивных материалах, влияющих на прочностные характеристики, в том числе, на стабильность свойств в изменяющихся условиях эксплуатации и при различных условиях и режимах нагружения.</p>	
<p><b>Владеть:</b>- навыками применения информационных технологий в целях систематизации и поиска информации актуальной для выбора материала и оценки его качества;</p>	<p>- применяет информационные технологии в поисках источников информации, в том числе в сети;</p> <p>- применяет информационные технологии в области при систематиза-</p>	

<p>Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»</p>	<p>Перечень планируемых результатов обучения дисциплине</p>	<p>Оценочные средства</p>
<p>способностью и готовностью приобрести новые знания, использовать различные формы обучения, информационно обрабатывать технологичные (ОК-21);</p>	<p>Цели данных касающихся выбора конструктивных материалов; - применяет информационные технологии в поисках связей между условиями эксплуатации и режимами нагружения и, с другой стороны, прочностными и жесткостными свойствами конструктивных материалов;</p>	
<p><b>Знать:</b> - современные методы и способы производства материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;</p>	<p>- перечисляет методы и способы производства материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; - сопоставляет методы и способы производства материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств выявляя области преимуществ имеющих разных характер;</p>	
<p><b>Уметь:</b> - Принимать технические обоснованные решения по выбору материалов;</p>	<p>- применяет условия прочности конструктивного материала сопоставляя текущий уровень напряжений с допустимыми значениями, зависящими от температуры</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкторных материалов;</li> </ul>	<p>Материала и его содержания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывает при выборе допустимого уровня текущих напряжений динамичность действующей нагрузки, показатели цикличности нагрузки и уровень наработки, требуемый заданной долговечностью;</li> </ul>	
<p>пониманием роли отрасли окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации <b>(ОК-43);</b></p>	<p>- Применяет справочники, марочники и стандарты в качестве источников данных по маркировке, формам поставки и маркировке;</p>	
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние условий технологической обработки и эксплуатации и свойства современных металлургических и неметаллических материалов;</li> </ul>	<p>- Перечисляет особенности влияния условий технологической обработки и эксплуатации на свойства временных металлургических материалов, определяя режимы допустимые отдельно для разных этапов технологической обработки и эксплуатации в разных режимах</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать технические обоснованные решения по выбору технологической обработки и параметров эксплуатации, влияющих на структуру и свойства временных металлургических и неметаллургических материалов;</li> </ul>	<p>нагрузки и условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисляет особенности влияния условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства временных металлургических материалов, определяя режимы допустимые отдельно для разных этапов технологической обработки и эксплуатации в разных режимах нагрузки и условиях;</li> </ul>	
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска и применения информации по экологическим и экономическим последствиям выбора и применения определённых конструктивных материалов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками систематизации и классифицирования разных последствий применения конструктивных материалов и технологий их производства</li> <li>- навыками информационного поиска в информационно-коммуникационной среде.</li> </ul>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>способностью использовать полученные знания для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности (ОК-47);</p>	<p>де. - навыками выявления причинно следственных связей между применяемыми конструктивными материалами и технологиями их производства и применения. - навыками разработки и применения методов, способов и технологий в минимальной степени затрагивающих биосферу.</p>	
<p><b>Знать:</b> - влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;</p> <p>- методы проведения</p>	<p>- перечисляет опасности связанные с некачественным или неправильно применяемым материалом. - перечисляет опасности связанные с образованием, в результате производства или применения конструктивных материалов, разного вида отходов. - сопоставляет разные конструктивные материалы с точки зрения формирования вреда приносимого в биосферу.</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>контроля качества конструктивных материалов;</p>	<p>- формулирует понятие «Качество конструктивного материала»  - перечисляет параметры (показатели) определяющие качество конструктивного материала  - перечисляет методы и средства измерений (контроля) показателей качества конструктивных материалов.  - сопоставляет разные методы измерения показателя характеризующего одно свойство конструктивных материалов, например, твёрдость.  - формулирует понятие «Технически обоснованное решение»;  - формулирует понятие «Критерий технической обоснованности решения принятого по применению конструктивного материала в конкретных целях»;  - формулирует понятие «Применение конструктивного материала в конкретных целях»;</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Уметь:</b></p> <p>- принимать технические обоснованные решения по выбору материалов, видов и режимов их технологической обработки, режимов и условий их эксплуатации с точки зрения безопасности эксплуатации и процессов технологической обработки</p>	<p>- Связывает понятия: «Качество детали выполненной из конкретного конструкционного материала» с: выбранной технологией производства, наличием, объёмом и характером отходов производства, возможностью их безопасной утилизации, затратностью процесса утилизации, вредом наносимым природе и человеку и затратами на их компенсацию, затратами на рекультивацию территорий загрязнённых в процессе утилизации, затратами на компенсацию вреда здоровью людей полученного через загрязнение атмосферы и водных ресурсов.</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками информационного поиска в области сопоставления применения материалов или технологий и режимов их применения с точки зрения безопасности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навык поиска информации по экологическим и экономическим последствиям выбора и применения определённых конструктивных материалов</li> <li>- демонстрирует навык применения информации по экологическим и экономическим последствиям выбора и применения определённых конструктивных материалов</li> </ul>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>Способностью и готовностью исполнять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (<b>ПК-21</b>);</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов в научном и прикладном аспектах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисляет вероятные цели совершенствования конструктивных материалов;</li> <li>- перечисляет пути совершенствования конструктивных материалов;</li> <li>- перечисляет цели совершенствования технологий производства и применения конструктивных материалов;</li> <li>- перечисляет пути рецилинга для конструктивных материалов на металлургической основе, на основе полимеров и пластиков и на основе композиционных материалов;</li> </ul>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>- Цели, методы, средства, технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</p>	<p>- формулирует понятие «Качество конструкционного материала» и связывает его со свойствами и их показателями;</p> <p>- различает качество «Требуемое» и «имеющееся»;</p> <p>- различает качество конструкционного материала устанавливаемое для него стандартом и показатели качества, полу-ченные при их измерении на работающем конструкционном материале, имеемем свою историю;</p> <p>- формулирует понятие «Критерий качества конструкционного материала»;</p> <p>- перечисляет разные критерии качества для одного конструкционного материала ссылаясь на госстандарт;</p>	
<p><b>Уметь:</b></p> <p>- правильно и эффективно применять методы, средства, технологию и оборудование, используемые при проведении контроля качества материала;</p>	<p>- понимает каждый вид и тип испытаний конструкционного материала как воспроизведение в основных чертах конструктивного случая его применения;</p> <p>- формулирует понятия: методы, средства, технологии, оборудование;</p> <p>- формулирует требования предъявляемые к оборудованию, на кото-</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p>- применять современные ресурсосберегающие технологии в своей профессиональной деятельности;</p>	<p>ром применяется один из способов реализующих метод измерения;</p> <p>- поясняет понятие эффективности применения метода измерения;</p> <p>- формулирует термин «ресурсосберегающая технология»;</p> <p>- перечисляет ресурсы, сбережение которых предусматривает ресурсосберегающая технология;</p> <p>- поясняет, за счёт чего может сберегаться ресурс и что при этом может происходить с другими используемыми ресурсами</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества современных конструктивных материалов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует навыки применения приборов и оборудования для измерения и оценки показателей механических свойств конструктивных материалов. ( твердомеры, разрывные машины, маятниковые копры, компактные твердомеры ударного действия, используемые в качестве приборов комплексной оценки механических свойств конструктивных материалов);</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками информационного поиска в области новых методов комплексной оценки эффективности применения конструктивных материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки информационного поиска в информационно-коммуникационных сетях приборов комплексной оценки свойств конструктивных материалов;</li> <li>- поясняет термин «Эффективность применения конструктивных материалов»;</li> <li>- поясняет термин «Комплексная оценка эффективности применения конструктивных материалов»;</li> </ul>	

<p>Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»</p> <p>способностью выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-24);</p>	<p>Перечень планируемых результатов обучения дисциплине</p>	<p>Оценочные средства</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные ресурсосберегающие технологии и их влияние на интенсификацию производства, качество и повышение надежности материалов с учётом экологических последствий их применения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирует понятие «Ресурсосберегающие технологии»;</li> <li>- выделяет более узкую область ресурсосбережения, ресурсосбережение при производстве и применении конструктивных материалов.</li> <li>- перечисляет подходы к решению проблемы ресурсосбережения для традиционных и современных технологий.</li> <li>- перечисляет ресурсы, которые могут быть объектом сбережения или экономии;</li> <li>- приводит примеры и перечисляет ресурсосберегающие технологии;</li> <li>- комментирует связь между ресурсосбережением и интенсификацией производства;</li> <li>- комментирует связь между ресурсосбережением и качеством конструктивных материалов;</li> <li>- комментирует связь между ресурсосбережением и экологическими последствиями производства и применения</li> </ul>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
	<p>конструкционных материалов;</p> <p>- включает в ресурсобережение: экономию материалов, экономно производство ресурса и энергии направленных на производство, утилизацию отходов, очистку выбросов, рекультивацию территорий, компенсацию вреда атмосфере и океану, компенсацию вреда здоровью производственного персонала и жителей окружающих территорий;</p> <p>- комментирует понятие экономической эффективности проекта как отношение прибыли (включаящей все затраты на компенсацию экологического вреда и последствий реализованных технических рисков) полученной за период ограничения долговечностью технического устройства к длительности периода его применения до вывода из состава. Прибыль, получаемая за 1 рабочий час применения устройства или технического средства;</p>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «знания», «умения», «владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать экономические обоснованные решения по выбору материалов, видов и режимов их обработки и дальнейшей эксплуатации учитывая экологические последствия их применения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет калькуляцию затрат и доходов связанных с производством и применением конструкционного материала.</li> <li>- сопоставляет совокупность затрат всех видов совершённых при производстве и применении конструкционного материала с полученной за этот период прибылью.</li> <li>- правильный выбор приводит к максимальной финансовой отдаче на единицу выполненной работы.</li> </ul>	
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества современных конструкционных материалов с точки зрения экологических последствий их применения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует способность комплексной оценки качества конструкционного материала;</li> <li>- демонстрирует навыки выбора, для решения конкретной конструкторской или технической задачи, конструкционного материала, производство и применение которого не связано с значительными экологическими последствиями при достаточной работоспособности;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения статистических и вероятностных методов оценки качества контроля.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применяет при выборе конструкционного материала как априорные, так и апостериорные методы сравнений и оценок.</li> <li>- использует для оценок имеющийся опыт приме-</li> </ul>	

Перечень и коды компетенций, развёрнутые через «Знания», «Умения», «Владения»	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине	Оценочные средства
	Нения конструкционных материалов адекватный научно-техническому уровню конкретной отрасли.	

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

**9.6.1 Примерные вопросы для проведения устного опроса на занятиях**

Номер темы дисциплины	Вопросы для устного опроса
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие представления о молекулярно-кристаллическом строении вещества.</li> <li>2. Процессы изменения агрегатного состояния.</li> <li>3. Термодинамическая основа процессов кристаллизации.</li> <li>4. Связь свойств конструкционного материала с молекулярно-кристаллическим строением.</li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы исследования и испытания материалов.</li> <li>2. Механические свойства металлов и сплавов.</li> <li>3. Испытания механических свойств.</li> <li>4. Методы неразрушающего контроля конструкционных материалов.</li> </ol>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика железа и его сплавов.</li> <li>2. Влияние углерода и примесей на свойства стали.</li> <li>3. Легированные стали.</li> <li>4. Конструкционные стали и сплавы.</li> <li>5. Инструментальные стали.</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.</li> <li>2. Поверхностное упрочнение.</li> <li>3. Теория и технология термической обработки.</li> <li>4. Виды термической, химико-термической и термомеханической обработки</li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цветные металлы и сплавы.</li> </ol>

Номер темы дисциплины	Вопросы для устного опроса
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Алюминий и его сплавы.</li> <li>3. Магний и его сплавы.</li> <li>4. Титан и его сплавы.</li> <li>5. Медь и ее сплавы.</li> <li>6. Обработка цветных металлов и сплавов.</li> <li>7. Применение цветных металлов и сплавов.</li> </ol>
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коррозия металлов. Виды коррозии.</li> <li>2. Механизмы коррозионных процессов.</li> <li>3. Оценка коррозионной стойкости.</li> <li>4. Методы защиты от коррозии.</li> <li>5. Материалы с высокой коррозионной стойкостью.</li> </ol>
7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неметаллические материалы.</li> <li>2. Характеристики полимеров.</li> <li>3. Пластмассы и их свойства.</li> <li>4. Резины.</li> <li>5. Электротехнические материалы.</li> <li>6. Лакокрасочные покрытия</li> </ol>
8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамика.</li> <li>2. Композиционные материалы.</li> <li>3. Изготовление деталей из резины.</li> <li>4. Особенности производства деталей из металлических, полимерных и керамических композиционных материалов.</li> <li>5. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.</li> </ol>
9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология производства материалов и их обработки.</li> <li>2. Способы производства заготовок и деталей.</li> <li>3. Литейное производство.</li> <li>4. Обработка металлов давлением.</li> <li>5. Производство неразъемных соединений.</li> <li>6. Сварочное производство.</li> <li>7. Пайка и склеивание материалов.</li> </ol>

**9.6.2 Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

**Примерные темы докладов**

1. Свойства конкретного металла в конкретных условиях.

2. Область применения конструктивного конструкционного материала.
3. Изменения структурно-фазового состояния сплава при изменении температуры до конкретного значения.
4. Режим термообработки конструктивной 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.**

#### **Билет №. 1563**

1. Какова плотность магния и сплавов на его основе?
  - менее  $5 \text{ г/см}^3$ ;
  - в диапазоне 5...  $10 \text{ г/см}^3$ ;
  - более  $10 \text{ г/см}^3$ ;
  - более  $15 \text{ г/см}^3$ .
2. Укажите только механические свойства материалов.
  - жесткость;
  - твердость;
  - плотность;
  - временное сопротивление.
3. Какие методы неразрушающего контроля позволяют обнаруживать поверхностные 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;
  - ДЖМц59-1-1;
  - ЛЦ40Мц5Ж;
  - БрОЗЦ12С5.

### **9.6.3 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам ос- воення дисциплины**

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. Стрение 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.
- Способы обработки металлов резанием

### **Требования к содержанию билетов для зачёта**

Билеты включают три типа заданий:

1. Вопрос по основам материаловедения
2. Вопрос по свойствам материалов
3. Вопрос по обработке конструкционных материалов.

### **Пример билета:**

Вопросы:

1. Какие свойства материалов относятся к технологическим?
2. Чем производится контроль наличия дефектов внутренних полостей при оптико-визуальном методе неразрушающего контроля?
3. Каким образом выполняют отверстия в деталях из черных металлов?

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

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как не-которая методическая система, включающая методы, приемы и средства обуче-

ния. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

### **10.1. Методические рекомендации для преподавателей по изложению материалов лекционных занятий**

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» в частности. Будучи по содержанию теоретическими, прикладными и методическими, по данной дисциплине они являются *теоретическими*. По назначению: *вводными, тематическими и заключительными*.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение будущего специалиста, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решаются целый ряд вопросов воспитательного характера.

В данном случае целесообразно характеризовать не лекции вообще, а совокупность этих лекций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов», их связь с другими видами учебных занятий.

Методика преподавания лекционного курса дисциплины строится на использовании конкретной, оптимальной для нее методической системы. Методическая система есть сумма методов, приемов и средств обучения. Основой для построения системы служат дидактические принципы высшей школы, педагогическая психология и обобщенный опыт преподавания дисциплины.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины, а не повторению материала по менеджменту, информатике и т.д. В процессе подготовки к лекции и в ходе ее изложения важным является развитие интереса обучающихся к преподаваемой дисциплине.

Интерес к изучению учебного материала достигается на лекции применением *комилекса методических приемов*: четкой формулировкой темы, разъяснением важности знания учебного материала для дальнейшей практической деятельности; выделением в изучаемом материале главного; созданием на занятиях хорошего эмоционального настроя; использованием творческого характера заданий на самостоятельную работу, выдаваемых обучающимся.

В лекции самое трудное – начало. Первые слова, обращенные к обучающимся, должны привлечь их внимание, создать определенный настрой.

*Вводная часть* лекции (объявление темы, учебных вопросов и литературы, контрольный опрос) должна занимать не более 10 минут. Темп ее изложения, как правило, выше темпа изложения основного содержания, что заставляет обучающихся собраться и сосредоточиться. Тщательная подготовка и отбор каждого слова начала лекции – необходимое условие успеха лекции вообще.

Остановимся на общих и основных способах и приемах изложения учебного материала на лекциях.

#### *Способы чтения лекций.*

Различают несколько способов чтения лекции: пересказ содержания лекции наизусть, без каких-либо конспектов; чтение по тексту; свободное выступление на основе конспекта (текста) лекции.

Когда читаются лекции по материалам фундаментальных наук, где нужна точность формулировок и четкость определения понятий, стройная структура изложения, там не обойтись без чтения лекции по тексту.

#### *Темп лекции.*

Так как в лекциях по дисциплине диктуются определения и формулировки, требующие дословного воспроизведения, то темп определяется способностью обучающихся сокращенно, но точно, полностью записать текст при неоднократно повторении его преподавателем.

#### *Доступность для восприятия.*

Она определяется через элементы обратной связи:

- замедленность действий обучающихся;
- неуверенность в конспектировании;
- ожидание дополнительных пояснений;
- вопросы с мест.

#### *Принцип наглядности.*

Использование приемов, позволяющих наглядно представлять обучаемым процесс, свойства предметов и т.д.

#### *Эмоциональность изложения.*

Одним из важнейших требований к лекции является эмоциональность изложения материала. Лектор должен читать лекцию с искренней убежденностью, хорошо владеть дикцией, интонацией и жестами, приводить яркие примеры и образные сравнения, которые вызвали бы у аудитории живой интерес. Все это должно быть хорошо продумано, прорепетировано, согласовано с содержанием лекции.

#### *Методы предъявления учебного материала.*

Лектору необходимо знать методы предъявления учебного материала при помощи учебной доски, плакатов и ТСО.

Повышению эффективности лекции способствуют хорошо подобранные иллюстрации (схемы, плакаты, кинофрагменты, слайды и др.), позволяющие быстрее и доходчивее раскрыть сущность излагаемых вопросов. Однако объем иллюстративного материала не должен быть чрезмерным, чтобы не рассеивать внимание обучающихся.

#### *Активизация деятельности обучающихся.*

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучающихся. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название *проблемного изложения*.

Активизации мышления способствует рассмотрение в ходе лекции примеров и опыта передовых компаний. Подобные хорошо продуманные примеры помогают лучше усвоить содержание теоретических вопросов.

Активность обучающихся на занятии зависит от того, насколько быстро и прочно установлен контакт преподавателя с обучаемыми. Это достигается: выдчей интересной справки об ученых, работающих над данной темой, или рассказ об ее предыстории; постановкой интересного вопроса или захватывающей задачи, решению которых будет посвящено данное учебное занятие и т.д.

Энергичное начало учебного занятия – хорошая предпосылка для его успешного проведения. Но этого недостаточно. Важно удерживать интерес и внимание аудитории к изучаемому материалу в ходе всего учебного занятия. Это достигается установлением контактов с аудиторией с использованием элементов беседы (Понятно? Ясно? Как вы думаете? Каким образом?).

Подготовленные и читаемые лекции требуют постоянного совершенствования: обновления содержания лекционного курса, учета последних достижений науки, теории и практики, изыскания новых, более эффективных приемов и способов изложения учебного материала, а также средств иллюстрации.

## **10.2 Методические рекомендации для обучающихся по освоению материалов практических занятий**

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков при решении задач.

Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

В зависимости от специфики преподаваемых дисциплин практические занятия условно можно разделить на две группы. Основным содержанием первой группы занятий является решение задач, производство расчетов, разработка документов, выполнение графических и других работ, второй группы – овладение методикой анализа и принятия решений.

Методика подготовки и проведения практических занятий по различным учебным дисциплинам весьма разнообразна и конкретно рассматривается в частных методиках преподавания. В то же время в ней можно выделить некоторые общие приемы и способы, характерные для всех или группы дисциплин.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание слушателями целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом.

Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса слушателей, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из студентов. В этом случае соотвествующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов слушателей и приводит уточненную формулировку теоретических положений.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. Эффективность этой части занятия зависит от ряда условий. Прежде всего, требуется тщательная разработка учебных заданий. По своему содержанию каждое задание должно быть логически развитым основной идеей дисциплины и учитывать специальность подготовки слушателей. Наряду с этим в задании необходимо предусмотреть использование и закрепление знаний, навыков и умений, полученных при изучении смежных дисциплин, т.е. учесть принцип комплексности в обучении.

Практические занятия, закрепляя и углубляя знания, в то же время должны всемерно содействовать развитию мышления слушателей. Наиболее успешно это достигается в том случае, когда учебное задание содержит элементы проблемности, т.е. возможность неоднозначных решений или ответов, побуждающих обучаемых самостоятельно рассуждать, искать ответы и т.п. Постановка на занятиях проблемных задач и вопросов требует соответствующей подготовки преподавателя. Готовясь к занятию, он должен заранее наметить все вопросы, имеющие проблемный характер, продумать четко их формулировку и оптимальные варианты решения с активным участием слушателей.

На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Студентам, наиболее успешно выполняющим задание, преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебное время.

При возникновении у аудитории общих неясных вопросов преподаватель может разъяснить их с использованием классной доски, однако при этом он не должен повторять лекционный материал или повторно решать задачи и примеры, приведенные на лекции. Во всех случаях педагогически неоправданно ре-

шение задач на доске преподавателем или слушателями в течение всего занятия, так как оно не способствует развитию самостоятельности и ведет к пассивной работе большинства обучаемых.

В ходе самостоятельной работы по решению задач, производству расчетов, разработке документов и т.п. преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Методически правильно построенные практические занятия имеют не только образовательное, но и большое воспитательное значение. В процессе их проведения воспитываются волевые качества обучаемых, развиваются настойчивость, упорство, инициатива и самостоятельность, вырабатывается умение правильно строить свою работу, осуществлять самоконтроль. Эта сторона процесса обучения играет важную роль в подготовке любого специалиста. Поэтому на всех практических занятиях в зависимости от специфики преподаватель должен ставить конкретные воспитательные цели и изыскивать наиболее эффективные пути и способы их достижения.

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

*Интерактивные практические занятия по дисциплине имеют целью:*

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;

- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;

- решение задач в области принятия решений при управлении авиатранспортомными предприятиями;

- отработку навыков и умений в использовании графиками, схемами, матрицами информационно-аналитической работы;

- отработку умения использовать ПК;

- проверку теоретических знаний.

Основу интерактивных практических занятий составляет работа каждого обучаемого (индивидуальная и (или) коллективная), по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника.

Интерактивным практическим занятиям предшествуют лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

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 «13» января 2017 года, протокол № 1.

Разработчики:

К.Т.Н., доцент

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

Михалёв В.Д.

заведующий кафедрой № 24

Д.Т.Н., доцент

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

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

К.Т.Н., доц.

*(указывается ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы декана факультета)*

Сарайский Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).