

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

По профилю подготовки Энергообеспечение предприятий

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

Кафедра Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчик:**

Доцент, к.т.н., доцент  / Л.П.Кортовенко /

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

И.О.Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 23.04.2018 г.

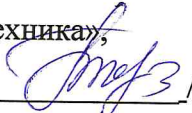
Заведующая кафедрой

  
(подпись)

/ Н.В. Купчикова /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

профиль "Энергообеспечение предприятий" /  / Бороникова Л. В.

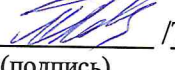
(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ  /Ю.А. Шуклина/  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ  /Л.И.Игнатьева/  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ  /К.А. Шумак/  
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой  /Т. В. Морозова/  
(подпись) И. О. Ф



## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Дели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4-5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
5.ЕЕ Очная форма обучения	5-6
5.Е2. Заочная форма обучения	6-7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.Е Содержание лекционных занятий	7-8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9-13
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	13-14
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Образовательные технологии	14-
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.Е Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15-16
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	16
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16-17
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является: формирование у студентов навыков подбора конструкционных материалов в области инженерных изысканий, сооружений, инженерных систем и оборудования и приобретение базовых знаний о материалах, определению их основных свойств, накопление необходимой базы знаний теоретических основ материаловедения в области теплоэнергетики и теплотехники, энергообеспечения предприятий.

**Задачами** дисциплины является:

- знать строение и основные свойства конструкционных материалов, металлов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов;

- оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств;

- владеть методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения, исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ОПК-2** - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

**знать:**

- знать строение и основные свойства конструкционных материалов, металлов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов (ОПК-2)

**уметь:**

- оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств (ОПК-2);

**владеть:**

- владеть методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями (ОПК-2).

## **3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Б1.Б.08 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» реализуется в рамках Блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Строительные материалы», «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», «Строительные конструкции», «Технология возведения зданий и сооружений».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах академических часов, выделенных преподавателем (по количеству на контактную работу обучающимся с**  
**видам занятий) и на**

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр- 2 з.е. 3 семестр - 4 з.е. всего- 6 з.е.	3 семестр - 2 з.е 4 семестр - 4 з.е всего- 6 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	2 семестр - 18 часов 3 семестр - 18 часов <b>всего- 36 часов</b>	3 семестр - 2 часа 4 семестр - 4 часа <b>всего-6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр - 36 часов 3 семестр — 54 часа <b>всего- 90 часов</b>	3 семестр - 2 часа 4 семестр - 4 часа <b>всего- 6 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>	
Самостоятельная работа (СРС)	2 семестр - 18 часов 3 семестр - 72 часа <b>всего-90 часов</b>	3 семестр - 68 часов 4 семестр -136 часов <b>всего-204 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>	
Контрольная работа №2	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>	
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
Зачет	<b>2 семестр</b>	<b>3 семестр</b>
Зачет с оценкой	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>	
Курсовая работа	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>	
Курсовой проект	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>	

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ и/и	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вводная лекция. Общие сведения о металлах и сплавах	8	2	2	4	.	2	Зачет
2	Способы получения металлов и сплавов	8	2	2	4	.	2	
3	Способы получения металлов и сплавов	8	2	2	4	.	2	
4	Литейное производство	8	2	2	4	.	2	
• 5	Литейное производство	8	2	2	4	.	2	
6	Изучение диаграммы Fe - Fe <sub>3</sub> C	8	2	2	4	.	2	
7	Легированные стали	8	2	2	4	.	2	
8	Стали и сплавы специального назначения	8	2	2	4	.	2	
9	Цветные металлы и сплавы	8	2	2	4	.	2	
10	Основы теории термической обработки стали	16	3	2	6	.	8	Экзамен
И	Основы теории термической обработки стали	16	3	2	6	.	8	
12	Технология термической обработки	16	3	2	6	.	8	
13	Технология термической обработки	16	3	2	6	.	8	
14	Способы поверхностного упрочнения	16	3	2	6	.	8	
15	Основы сварочного производства	16	3	2	6	.	8	
16	Теория сплавов	16	3	2	6	.	8	
17	Порошковая металлургия	16	3	2	6	.	8	
18	Стали и сплавы специального назначения	16	3	2	6	.	8	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	-	<b>36</b>	90	.	90	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы			СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вводная лекция. Общие сведения о металлах и сплавах	9	3	2	-	-	7	Контрольная работа №1. Зачет
2	Способы получения металлов и сплавов	9	3	-	2	-	7	
3	Способы получения металлов и сплавов	7	3	-	-	-	7	
4	Литейное производство	7	3	-	-	-	7	
5	Литейное производство	7	3	-	-	-	7	
6	Изучение диаграммы Fe - Fe <sub>3</sub> C	8	3	-	-	-	8	
7	Легированные стали	8	3			*	8	
8	Стали и сплавы специального назначения	8	3	-	-	-	8	
9	Цветные металлы и сплавы	9	3	*	-		9	
10	Основы теории термической обработки стали	17	4	2			15	Контрольная работа №2. Экзамен
И	Основы теории термической обработки стали	17	4		2		15	
12	Технология термической обработки	15	4				15	
13	Технология термической обработки	15	4				15	
14	Способы поверхностного упрочнения	17	4	-	2	-	15	
15	Основы сварочного производства	15	4	-	-	-	15	
16	Теория сплавов	15	4	-	-	-	15	
17	Порошковая металлургия	15	4	-	-	-	15	
18	Стали и сплавы специального назначения	18	4	2	-	-	16	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>204</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3



1	Вводная лекция. Общие сведения о металлах и сплавах	Классификация металлов, их атомно-кристаллическое строение, свойства металлов и сплавов
2	Способы получения металлов и сплавов	Материалы для производства металлов и сплавов. Способы извлечения металлов из руд. Производство чугуна и стали.
3	Способы получения металлов и сплавов	Производство цветных металлов (меди, алюминия, титана). Конструкции и принцип действия плавильных печей. Способы разлива стали
4	Литейное производство	Краткий обзор и значение литейного производства машиностроения. Технологическая схема получения отливки. Оснастка. Литниковая система. Прогрессивные способы литья
5	Литейное производство	Особенности технологии изготовления отливок из чугунов и стали и цветных металлов. Основные способы обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка)
6	Изучение диаграммы Fe - БезС.	Строение сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Структура сталей и чугунов. Классификация и маркировка сталей и чугунов
7	Легированные стали	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТу и область применения
8	Стали и сплавы специального назначения	Твердые сплавы для режущего инструмента. Нержавеющая сталь. Жаропрочные и жаростойкие стали
9	Цветные металлы и сплавы	Сплавы на основе меди и алюминия. Маркировка, применение, классификация
10	Основы теории термической обработки стали	Превращение в стали при нагреве. Кинетика превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение
И	Основы теории термической обработки стали	Мартенситное превращение. Промежуточное превращение. Диаграмма изотермического превращения. Превращения при отпуске стали
12	Технология термической обработки	Классификация видов термической обработки. Нагрев при термической обработке. Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск
13	Технология термической обработки	Термомеханическая обработка стали. Дефекты термической обработки
14	Способы поверхностного упрочнения	Методы поверхностной закалки. Поверхностный наклеп. Химико термическая обработка стали и сплавов
15	Основы сварочного производства	Сварка давлением. Новые способы сварки. Газовая сварка. Специальные виды сварки. Особенности сварки чугуна, легированных сталей и цветных металлов
16	Теория сплавов	Строение сплавов. Простейшие типы. Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния. Дефекты строения металлов. Анизотропия. Теория кристаллизации. Аллотропия металлов
17	Порошковая металлургия	Способы получения порошков из металлов. Технология получения изделий из порошков и область их применения. Преимущества и недостатки порошковой металлургии
18	Стали и сплавы специального назначения	Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали. Электротехнические материалы.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о металлах и сплавах	Экспериментальные исследования определения твердости черных металлов
2	Способы получения	Экспериментальные исследования определения твердости сталей
3	Способы получения	Экспериментальные исследования определения твердости цветных металлов
4	Литейное производство	Экспериментальные исследования расчета шихты
5	Литейное производство	Экспериментальные исследования электродов для ручной и электродуговой сварки
6	Изучение диаграммы Fe - Fe <sub>3</sub> C	Экспериментальные исследования классификации и маркировки сталей и чугунов
7	Легированные стали	Экспериментальные исследования микроструктурного анализа чугунов
8	Стали и сплавы специального назначения	Экспериментальные исследования оборудования сварочного поста ручной электродуговой сварки
9	Цветные металлы и сплавы	Экспериментальные исследования классификации и маркировки цветных металлов и сплавов
10	Основы теории термической обработки стали	Экспериментальные исследования диаграммы изотермического превращения
11	Основы теории термической обработки стали	Экспериментальные исследования отжига, нормализации стали
12	Технология термической обработки	Экспериментальные исследования закалки, отпуска стали
13	Технология термической обработки	Экспериментальные исследования термической обработки сплавов
14	Способы поверхностного упрочнения	Экспериментальные исследования поверхностного наклепа
15	Основы сварочного производства	Экспериментальные исследования газовой сварки
16	Теория сплавов	Экспериментальные исследования определения дефектов строения металлов
17	Порошковая металлургия	Экспериментальные исследования металлических изделий из порошков
18	Стали и сплавы специального назначения	Экспериментальные исследования режущего инструмента из твердых сплавов

### 5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1	Вводная лекция. Общие сведения о металлах и сплавах	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения твердости черных металлов. Классификация металлов, их атомно кристаллическое строение, свойства металлов и сплавов. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]

1	2	3	4
2	Способы получения металлов и сплавов	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения твердости сталей. Материалы для производства металлов и сплавов. Способы извлечения металлов из руд. Производство чугуна и стали. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
3	Способы получения металлов и сплавов	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения твердости цветных металлов (меди, алюминия, титана). Производство цветных металлов. Конструкции и принцип действия плавильных печей. Способы разлива стали. Подготовка к зачету	[1], P],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
4	Литейное производство	Подготовка к экспериментальным исследованиям расчета шихты. Краткий обзор и значение литейного производства машиностроения Технологическая схема получения отливки.	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
5	Литейное производство	Подготовка к экспериментальным исследованиям классификации и маркировки сталей и чугунов. Особенности технологии изготовления отливок из чугунов и стали и цветных металлов. Основные способы обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение,	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
6	Изучение диаграммы Fe - РезС	Подготовка к экспериментальным исследованиям классификация и маркировка сталей и чугунов. Строение сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Структура сталей и чугунов. Классификация и маркировка сталей и чугунов. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
7	Легированные стали	Подготовка к экспериментальным исследованиям микроструктурного анализа чугунов Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТу и область применения. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
8	Стали и сплавы специального назначения	Подготовка к экспериментальным исследованиям оборудования сварочного поста ручной электродуговой сварки. Твердые сплавы для режущего инструмента. Нержавеющая сталь. Жаропрочные и жаростойкие стали. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
9	Цветные металлы и сплавы	Подготовка к экспериментальным исследованиям классификации и маркировки цветных металлов и сплавов. Сплавы на основе меди и алюминия. Маркировка, применение, классификация. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
10	Основы теории термической обработки стали	Подготовка к экспериментальным исследованиям диаграммы изотермического превращения. Превращение в стали при нагреве. Кинетика превращения переохлажденного аустенита.	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]

1	2	3	4
и	Основы теории термической обработки стали	Подготовка к экспериментальным исследованиям отжига, нормализации стали. Мартенситное превращение. Промежуточное превращение. Диаграмма изотермического превращения. Превращения при отпуске стали. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6], P], [8], [9]
12	Технология термической обработки	Подготовка к экспериментальным исследованиям закалки, отпуска стали. Классификация видов термической обработки. Нагрев при термической обработке. Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
13	Технология термической обработки	Подготовка к экспериментальным исследованиям термической обработки сплавов. Термомеханическая обработка стали. Дефекты термической обработки. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
14	Способы поверхностного упрочнения	Подготовка к экспериментальным исследованиям поверхностного наклепа. Методы поверхностной закалки. Поверхностный наклеп. Химико-термическая обработка стали и сплавов. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
15	Основы сварочного производства	Подготовка к экспериментальным исследованиям газовой сварки. Сварка давлением. Новые способы сварки. Газовая сварка. Специальные виды сварки. Особенности сварки чугуна, легированных сталей и цветных металлов.	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
16	Теория сплавов	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения дефектов строения металлов. Строение сплавов. Простейшие типы Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния. Дефекты строения металлов. Анизотропия. Теория	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
17	Порошковая металлургия	Подготовка к экспериментальным исследованиям металлических изделий из порошков. Способы получения порошков из металлов. Технология получения изделий из порошков и область их применения Преимущества и недостатки порошковой металлургии. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
18	Стали и сплавы специального назначения	Подготовка к экспериментальным исследованиям режущего инструмента из твердых сплавов. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали. Электротехнические материалы. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1	Вводная лекция. Общие сведения о металлах и сплавах	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения твердости черных металлов. Классификация металлов, их атомно кристаллическое строение, свойства металлов и сплавов. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]

1	2	3	4
2	Способы получения металлов и сплавов	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения твердости сталей. Материалы для производства металлов и сплавов. Способы извлечения металлов из руд. Производство чугуна и стали. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], P],[8],[9]
3	Способы получения металлов и сплавов	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения твердости цветных металлов (меди, алюминия, титана). Производство цветных металлов. Конструкции и принцип действия плавильных печей. Способы разлива стали. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
4	Литейное производство	Подготовка к экспериментальным исследованиям расчета шихты. Краткий обзор и значение литейного производства машиностроения Технологическая схема получения отливки.	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
5	Литейное производство	Подготовка к экспериментальным исследованиям классификации и маркировки сталей и чугунов. Особенности технологии изготовления отливок из чугунов и стали и цветных металлов. Основные способы обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение,	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
6	Изучение диаграммы Fe -Fe <sub>3</sub> C	Подготовка к экспериментальным исследованиям классификация и маркировка сталей и чугунов. Строение сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Структура сталей и чугунов. Классификация и маркировка сталей и чугунов. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
7	Легированные стали	Подготовка к экспериментальным исследованиям микроструктурного анализа чугунов Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТу и область применения. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
8	Стали и сплавы специального назначения	Подготовка к экспериментальным исследованиям оборудования сварочного поста ручной электродуговой сварки. Твердые сплавы для режущего инструмента. Нержавеющая сталь. Жаропрочные и жаростойкие стали. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
9	Цветные металлы и сплавы	Подготовка к экспериментальным исследованиям классификации и маркировки цветных металлов и сплавов. Сплавы на основе меди и алюминия. Маркировка, применение, классификация. Подготовка к зачету	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]
10	Основы теории термической обработки стали	Подготовка к экспериментальным исследованиям диаграммы изотермического превращения. Превращение в стали при нагреве. Кинетика превращения переохлажденного аустенита.	[1], [2],[3],[4],[5],[6], [7],[8],[9]

1	2	3	4
11	Основы теории термической обработки стали	Подготовка к экспериментальным исследованиям отжига, нормализации стали. Мартенситное превращение. Промежуточное превращение. Диаграмма изотермического превращения. Превращения при отпуске стали. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
12	Технология термической обработки	Подготовка к экспериментальным исследованиям закалки, отпуска стали. Классификация видов термической обработки. Нагрев при термической обработке. Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
13	Технология термической обработки	Подготовка к экспериментальным исследованиям термической обработки сплавов. Термомеханическая обработка стали. Дефекты термической обработки. Подготовка к экзамену	[1], И,[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
14	Способы поверхностного упрочнения	Подготовка к экспериментальным исследованиям поверхностного наклепа. Методы поверхностной закалки. Поверхностный наклеп. Химикотермическая обработка стали и сплавов. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
15	Основы сварочного производства	Подготовка к экспериментальным исследованиям газовой сварки. Сварка давлением. Новые способы сварки. Газовая сварка. Специальные виды сварки. Особенности сварки чугуна, легированных сталей и цветных металлов.	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
16	Теория сплавов	Подготовка к экспериментальным исследованиям определения дефектов строения металлов. Строение сплавов. Простейшие типы Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния. Дефекты строения металлов. Анизотропия. Теория	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
17	Порошковая металлургия	Подготовка к экспериментальным исследованиям металлических изделий из порошков. Способы получения порошков из металлов. Технология получения изделий из порошков и область их применения Преимущества и недостатки порошковой металлургии. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]
18	Стали и сплавы специального назначения	Подготовка к экспериментальным исследованиям режущего инструмента из твердых сплавов. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали. Электротехнические материалы. Подготовка к экзамену	[1], [2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация металлов. Свойства.
2. Способы получения металлов и сплавов. Производство чугуна и стали.
3. Способы получения металлов и сплавов. Производство цветных металлов.
4. Литейное производство. Технологическая схема получения отливки.
5. Литейное производство. Способы обработки металлов давлением.
6. Изучение диаграммы Fe - БезС. Классификация и маркировка сталей и чугунов.
7. Легированные стали. Классификация и маркировка сталей и чугунов.
8. Стали и сплавы специального назначения. Нержавеющая сталь. Жаростойкие стали.
9. Цветные металлы и сплавы. Маркировка. Классификация.

10. Основы теории термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве.
11. Основы теории термической обработки стали. Превращения при отпуске стали.
12. Технология термической обработки. Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск.
13. Технология термической обработки. Дефекты термической обработки.
14. Способы поверхностного упрочнения. Поверхностный наклеп. Поверхностная закалка.
15. Основы сварочного производства. Газовая сварка. Новые способы сварки.
16. Теория сплавов. Дефекты строения металлов. Аллотропия металлов.
17. Порошковая металлургия. Технология получения изделий. Преимущества и недостатки технологии.
18. Стали и сплавы специального назначения. Электротехнические материалы.

**5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ** Учебным планом не предусмотрены.

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения вопросов определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачету, экзамену	При подготовке к зачету, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» .

**Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводятся с использованием традиционных технологий:

Лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие - организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

-подача лекционного материала в виде обычной лекции и видео - лекции, позволяющей кратко комментировать просматриваемые визуальные материалы и сформировать у студента профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов, что позволяет задать вопрос студенту по теме, проверить свое видение и знания и правильно решить имеющиеся вопросы.

-стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок по окончании разбора темы.

По дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

- работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

- ролевые игры - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессиональноориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации что позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 .Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Беляев В.С., Гранин Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий. - М.: Издательство АСВ, 2016г. - 400с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html>
2. Комаров О.С., Ковалевский В.Н. и другие. Технология конструкционных материалов. Учебник. Минск. Издательство ООО «Новое знание», 2005г. - 560с.
3. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях.-М.: МЭИ, 2011г.-424с.
4. Беляев В.С. Методика расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий.- М.: Издательство АСВ, 2011г. - 424с.

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

5. Акулова Л.Ю. Материаловедение: Учебное пособие / Л.Ю. Акулова, А.Н. Бормотов, И. А. Прошин. - Пенза: ПензГТУ, 2013г. - 234с.  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=437130](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=437130)
6. Козин В.Е., Левина Т.А. Теплоснабжение. Учебное пособие.- М.: Издательство Интеграл. 2014г. -408с.
7. Мирам А.О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен. - М.: Издательство АСВ. 2016г.-352с.

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения***

8. Шатров М.Г. Сборник задач по теплотехнике. М.: Издательство Академия. 2012г.- 272с.

#### ***г) перечень периодического издания***

9. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Промышленное и



гражданское строительство», pgs@inbox.ru, pgs1923@yandex.ru

## 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине включая перечень программного обеспечения

Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription; Office Pro+ Dev SL A Each Academic; Справочная Правовая Система Консультант Плюс; Apache Open Office; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Internet Explorer; Google Chrome; Mozilla Firefox; VLC media player; Dr.Web Desktop Security Suite.

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимой для освоения дисциплины

Электронная информационная образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>).

Системы интернет- тестирования

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования», <http://i-exam.ru>.

Электронно-библиотечные системы

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<https://biblioclub.com/>). 4. ЭБС «Университетская библиотека «Онлайн» (<https://biblioclub.com/>).

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека - (<http://www.elibrary.ru/>).

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа. ул. Татищева 18 б Литер Е, № 309 учебный корпус № 10	<b>№ 309, учебный корпус №10.</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект.
2	Аудитория для проведения лабораторных занятий, ул. Татищева 18 б Литер Е, №104 учебный корпус №10	<b>№104, учебный корпус №10.</b> Комплект учебной мебели. Наглядные пособия. Секундомер в металлическом корпусе 2-х кнопочный СОПр-26-2-00 - 1 шт. Настольные весы Асорн РС-100W-10ВН - 1 шт. Твердомер ТК.-1 шт., Твердомер ТК-2М, Баллон со сжатым воздухом, Муфельная печь МП-2УМ, Микроскоп МИМ-2.

1	2	3
3	Аудитория для хранения и ремонта приборов и оборудования ул. Татищева 18 б Литер Е, №112А учебный корпус №10	<i>№112А учебный корпус №10</i> Комплект учебной мебели.
4	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, ул. Татищева 18 б Литер Е, № 309, №104 учебный корпус №10	<i>№ 309, учебный корпус №10.</i> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. <i>№ 104, учебный корпус №10.</i> Комплект учебной мебели. Наглядные пособия.
5	Аудитории для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус	<i>№207, главный учебный корпус</i> Комплект учебной мебели. Компьютеры - 16 шт. Проекционный телевизор. Доступ к сети Интернет <i>№209, главный учебный корпус</i> Комплект учебной мебели. Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к сети Интернет <i>№211, главный учебный корпус</i> Комплект учебной мебели. Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор. <i>№312, главный учебный корпус.</i> Комплект учебной мебели.
6	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ул. Татищева 18 б Литер Е, № 309, №104 учебный корпус №10	<i>№ 309, учебный корпус №10</i> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект <i>№ 104, учебный корпус №10</i> Комплект учебной мебели. Наглядные пособия.

**Ю. Особенности организации обучения по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



### ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Материаловедение и технология конструкционных материалов

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

По профилю подготовки Энергообеспечение предприятий

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

Кафедра Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Астрахань – 2018

**Разработчик:**

Доцент, к.т.н., доцент  / Л.П.Кортовенко /

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 23.04.2018 г.

Заведующая кафедрой

  
(подпись)

/ Н.В. Купчикова /

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

профиль "Энергообеспечение предприятий" /

  
(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ  / Ю.А. Шуклина /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / Л.И.Игнатъева /  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4-5
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6-7
1.2.3. Шкала оценивания	8
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования	
2. компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
2.1 Экзамен	8-11
2.2. Зачет	11-13
2.3 Контрольная работа	13-15
2.4 Опрос (устный)	15-17
2.5. Защита лабораторной работы	17-18
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	
3. знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	18-19



	<b>Владеть:</b>																			Защита лабораторной работы (термообработка сплавов, газовая сварка, металлические порошки); опрос (устный)-прочность, твердость, долговечность, предел прочности, деформация); контрольная работа с вопросами по номеру варианта (з.о.); зачет и экзамен по темам (дефекты строения металлов, твердые сплавы, режущий инструмент)
	владеть методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями (ОПК-2).													X	X	X	X	X	X	

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

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения проблем определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы с целью оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/ разделам дисциплины

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

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (Не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-2</b> - способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественную научную проблему, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знает</b> - (ОПК-2) строение и основные свойства конструкционных материалов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов	Обучающийся не знает строение и основные свойства конструкционных материалов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов	Обучающийся имеет частичные знания по строению и основным свойствам конструкционных материалов, сплавов, методам обработки материалов, способам получения заготовок, и способам видам и способам обработки, технологическим приемам для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов	Обучающийся знает строение и основные свойства конструкционных материалов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов	Обучающийся знает твердо строение и основные свойства конструкционных материалов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов
	<b>Умеет</b> - (ОПК-2) оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся не умеет оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся умеет частично оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся умеет оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся умеет твердо оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств



1			тационных свойств	йств	
	2	3	4	5	6
	<p><b>Владеет</b> (ОПК-2) — методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями</p>	<p>Обучающийся не владеет методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями</p>	<p>Обучающийся владеет методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями</p>	<p>Обучающийся владеет твердо методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов и свойств материалов экспериментальными исследованиями</p>

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3 ^удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2 ^неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки Знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **2.1. Экзамен**

**а) типовые вопросы (задания) по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» ОПК-2**

**Знать:**

1. Классификация металлов.
2. Объясните, какие свойства относятся к физическим
3. Объясните, какие свойства относятся к механическим. Какими показателями характеризуются: а) прочность; б) пластичность.
4. Какие свойства металлов относятся к технологическим . Приведите примеры.
5. Какие свойства металлов относятся к эксплуатационным. Приведите примеры.
6. Что такое твердость. Какие системы измерения твердости Вы знаете.
7. Способы получения металлов из руд.
8. Какие железные руды применяются при производстве чугуна? В каком виде содержится в них железо.
9. Огнеупорные материалы.
10. Топливо и флюсы для производства чугуна.
11. Виды металлургического топлива (приведите примеры).
12. Белый чугун (свойства и область применения).
13. Серый чугун (свойства, маркировка, применение).
14. Каким образом и по какому режиму получают ковкий чугун (свойства, маркировка, применение).
15. Высокопрочный чугун? Какими свойствами и за счет чего он отличается от других видов чугунов? (свойства, маркировка, применение).
16. Чем отличается немагнитный чугун от других видов чугуна? Его химический состав.
17. Классификация стали.
18. Углеродистая инструментальная сталь (маркировка, применение).
19. Сталь для измерительных инструментов (свойства, маркировка, применение).
20. Как и по каким признакам классифицируются стали.
21. Шихтовые материалы сталеплавильного производства.
22. Конверторное производство стали..
23. Зачем производится раскисление стали.
24. Какие Вы знаете медные руды? В каких соединениях находится в них медь.
25. Основные этапы получения меди из руд.
26. Какие Вы знаете алюминиевые руды? В каких соединениях находится в них алюминий.
27. Как из глинозема получают алюминий.
28. Какие Вы знаете медные руды. В каких соединениях находится в них медь.

29. Перечислите основные этапы получения меди из руды.
30. Опишите огневое и электролитическое рафинирование меди.

**Уметь:**

31. Какие Вы знаете алюминиевые руды. В каких соединениях находится в них алюминий.
32. Как из глинозема получают алюминий.
33. Опишите химпроцесс получения глинозема из бокситов.
34. Опишите электролизный способ получения алюминия (как проходит диссоциация молекул глинозема и криолита).
35. Технологическая схема получения отливки.
36. Что такое модельный комплект.
37. Что такое формовочная смесь? Что в нее входит.
38. Литниковая система, назначение, элементы.
39. Проектирование модельного комплекта и литниковой системы.
40. Способы формовки в землю. Заливка, выбивка, очистка.
41. Последовательность и сущность операций при изготовлении песчаных форм.
42. Печи для плавки сплавов и металлов, используемые в литейном производстве.
43. Подготовка сплава к заливку.
44. Литье в металлические формы. Приведите примеры деталей.
45. Литье под давлением. Приведите примеры деталей.
46. Литье по выплавляемым моделям. Приведите примеры деталей.
47. Оболочковое литье. Приведите примеры деталей.
48. Центробежное литье. Приведите примеры деталей.
49. Что называется электродом, (их маркировка, диаметр, применение).
50. Как подразделяются электродные покрытия по виду составов.. Укажите области применения электродов с данным покрытием.
51. Объясните, за счет чего образуется сварной шов при сварке плавящимся и неплавящимся электродом.
52. Обработка металлов давлением. Прокатка, сущность метода.
53. Обработка металлов давлением. Волочение, сущность метода.
54. Обработка металлов давлением. Прессование, сущность метода.
55. Обработка металлов давлением. Ковка, сущность метода.
56. Обработка металлов давлением. Штамповка, сущность метода.
57. Оборудование, применяемое для нагрева металла при обработке металлов давлением.
58. Что называется сваркой. Что входит в понятие режимов ручной электродуговой сварки.
59. Сущность процесса сварки плавлением и давлением.
60. Какие виды сварочных соединений и швов Вы знаете (изобразите схематически). **Владеть:**
61. Опишите сущность процесса ручной дуговой сварки.
62. Свариваемость металлов.

63. Определение режимов сварки при проектировании технологического процесса ручной электродуговой сварки
64. Классификация металлов.
65. Типы кристаллических решеток у металлов. Аллотропическое превращение решетки железа.
66. Модифицирование сплавов.
67. Объясните, какие свойства металлов относятся к механическим. Какими показателями характеризуются: а) прочность; б) пластичность.
68. Объясните, какие свойства металлов относятся к физическим.
69. Какие свойства металлов относятся к технологическим. Приведите примеры.
70. Какие свойства металлов относятся к эксплуатационным. Приведите примеры.
77. Влияние Si и Mn на свойства стали.
78. Теория графитизации.
79. Получение, структура, свойства и назначение белого чугуна.
80. Получение, структура, свойства, назначение и маркировка серого чугуна.
81. Получение, структура, свойства, назначение и маркировка ковкого чугуна.
82. Получение, структура, свойства, назначение и маркировка высокопрочного чугуна.
83. Расскажите о чугунах: износостойких, жаростойких, коррозионностойких, с вермикулярным графитом (маркировка, применение).
84. Сравнить по механическим и технологическим свойствам стали и чугуны. 85. В чем преимущества и недостатки чугуна по сравнению со сталью.
86. Маркировка сталей обыкновенного качества.
87. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 08кп от У8. Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
88. В чем сущность поверхностной закалки? Какие вы знаете виды поверхностной закалки.
89. Расскажите о пламенной поверхностной закалке.
90. Расскажите о принципе закалке ТВЧ. Преимущества и недостатки закалки ТВЧ.
91. ХТО (основные параметры, процессы, виды)
92. Какие стали и с какой целью подвергают цементации (назовите несколько марок).
93. Какова структура цементированного слоя в равновесном состоянии? Объясните, почему такая структура.
94. Термическая обработка после цементации. Какие структуры могут быть в цементованном слое и в сердцевине готовой детали.
95. Какие преимущества газовой цементации в сравнении с твердой.

#### **б) критерии оценивания**

##### **Экзамен**

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.
- 7.

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно - правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Базовые нормативно - правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
О 3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно - правовых актах. Неполно раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## 2.2. Зачет

### а) типовые вопросы к зачету по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» ОПК-2

#### Знать:

1. Классификация металлов. Объясните, какие свойства относятся к физическим.
2. Объясните, какие свойства относятся к механическим. Какими показателями характеризуются: а) прочность; б) пластичность.
3. Какие свойства металлов относятся к технологическим. Приведите примеры.
4. Какие свойства металлов относятся к эксплуатационным. Приведите примеры.
5. Что такое твердость. Какие системы измерения твердости Вы знаете.
6. Способы получения металлов из руд.
7. Какие железные руды применяются при производстве чугуна. В каком виде содержится в них железо.
8. Огнеупорные материалы.
9. Топливо и флюсы для производства чугуна.
10. Виды металлургического топлива (приведите примеры).
11. Шихтовые материалы сталеплавильного производства.
12. Конверторное производство стали..
13. Зачем производится раскисление стали.
14. Технологическая схема получения отливки.
15. Что такое модельный комплект.
16. Что такое формовочная смесь. Что в нее входит.
17. Литниковая система, назначение, элементы.
18. Проектирование модельного комплекта и литниковой системы.

#### Уметь:

19. Способы формовки в землю. Заливка, выбивка, очистка.

20. Последовательность и сущность операций при изготовлении песчаных форм.
21. Печи для плавки сплавов и металлов, используемые в литейном производстве.
22. Подготовка сплава к заливу.
23. Обработка металлов давлением. Прокатка, сущность метода.
24. Обработка металлов давлением. Волочение, сущность метода.
25. Обработка металлов давлением. Прессование, сущность метода.
26. Обработка металлов давлением. Ковка, сущность метода.
27. Обработка металлов давлением. Штамповка, сущность метода.
28. Оборудование, применяемое для нагрева металла при обработке металлов давлением.
29. Опишите сущность сварки плавлением и сварки давлением.
30. Классификация процессов сварки.
31. Что такое электрическая дуга? Прямая ж обратная полярность.
32. Расскажите о структуре сварного шва и прилежащих к нему зон.
33. Классификация сварных соединений и швов. Примеры нарисуйте.
34. Электроды, флюсы и покрытия.

**Владеть:**

35. Дефекты сварных швов, способы определения и исправления.
36. Как выбирают режимы электродуговой ручной сварки. Пути повышения производительности при ручной сварке.
37. Автоматическая сварка под флюсом.
38. Дуговая сварка в углекислом газе, область применения.
39. Какая аппаратура применяется при ацетиленокислородной сварке и резке металлов.
40. Каково строение ацетиленокислородного пламени. Нейтральное, окислительное и восстановительное.
41. Опишите технологию газовой сварки (правая и левая сварка).
42. Сущность контактной сварки, область применения.
43. Резка металлов (газовая и дуговая).
44. Особенности сварки чугуна.
45. Особенности сварки цветных сплавов
46. Свариваемость.
47. Сущность сварки трением.
48. Контроль качества сварочных работ.
49. Состав и классификация пластмасс. Структура полимеров.
50. Назовите термопластичные полимеры и пластмассы. Области применения.
51. Назовите термореактивные полимеры и пластмассы. Области применения.
52. Способы изготовления порошков в порошковой металлургии.
53. Этапы изготовления изделий из порошков.
54. Преимущества и недостатки порошковой металлургии.
55. Приведите примеры изделий, изготавливаемых порошковой металлургией.

**б) критерии оценивания**

**Зачет**

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно - правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Базовые нормативно - правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно - правовых актах. Неполно раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

#### 2.3. Контрольная работа

а) типовые вопросы к контрольной работе по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» ОПК-2

#### Вариант 1

**Задание 1. Знать.** Схема подготовки железной руды к плавке.

**Задание 2. Уметь.** Назовите основные продукты доменного производства. Где они применяются.

**Задание 3. Владеть.** Сущность передела чугуна в сталь. Как удаляются вредные примеси.

## Вариант 2

**Задание 1.Знать.** Литье в металлические формы. Приведите примеры деталей.

**Задание 2.Уметь.** Литье под давлением. Приведите примеры деталей.

**Задание 3.Владеть.** Литье по выплавляемым моделям. Приведите примеры деталей

## Вариант 3

**Задание 1.Знать.** Оболочковое литье. Приведите примеры деталей.

**Задание 2.Уметь.** Центробежное литье. Приведите примеры деталей.

**Задание 3.Владеть.** Какие Вы знаете медные руды. В каких соединениях находится в них медь.

## Вариант 4

**Задание 1.Знать.** Основные этапы получения меди из руд.

**Задание 2.Уметь.** Опишите огневое и электролитическое рафинирование меди.

**Задание 3.Владеть.** Какие Вы знаете алюминиевые руды. В каких соединениях находится в них алюминий.

## Вариант 5

**Задание 1.Знать.** Опишите электролизный способ получения алюминия (как проходит диссоциация молекул глинозема и криолита).

**Задание 2.Уметь.** Какие Вы знаете источники сварочного тока. Какова их вольтамперная характеристика.

**Задание 3.Владеть.** Электрошлаковая сварка, область применения.

## Вариант 6

**Задание 1. Знать.** Аргонодуговая сварка, область применения.

**Задание 2.Уметь.** Плазменная сварка, область применения.

**Задание 3.Владеть.** Электронно-лучевая, лазерная сварка, область применения.

## Вариант 7

**Задание 1.Знать.** Сущность точечной и роликовой электросварки, область применения.

**Задание 2.Уметь.** Наплавка: назначение, способы наплавки, материалы для наплавки.

**Задание 3. Владеть.** Способы переработки пластмасс в изделия.

## Вариант 8

**Задание 1.Знать.** Сварка и склеивание пластмасс.

**Задание 2.Уметь.** Оболочковое литье. Приведите примеры деталей.

**Задание 3.Владеть.** Центробежное литье. Приведите примеры деталей.

## Вариант 9

**Задание 1.Знать.** Какие Вы знаете медные руды. В каких соединениях находится в них медь.

**Задание 2.Уметь.** Основные этапы получения меди из руд.

**Задание 3.Владеть.** Обработка стали холодом.

## Вариант 10

**Задание 1.Знать.** Прокаливаемость стали.

**Задание 2.Уметь.** Закалочные среды.

**Задание 3.Владеть.** Наследственно мелкозернистые и наследственно крупнозернистые стали.



## б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех - пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

### 2.4. Опрос (устный)

#### а) типовые вопросы по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» ОПК-2

##### Знать:

1. Что такое окисление, окись, закись.
2. Виды химических реакций при горении.
3. Что такое восстановление металлов.
4. Что такое горение? Какие виды топлива Вы знаете.
5. Какие Вы знаете свойства материалов и их характеристики.
6. Какие свойства относятся к химическим, физическим, механическим.
7. Чем отличаются металлы от неметаллов.
8. Что такое электрический ток в условия его протекания.
9. Что такое электрическая дуга и условия ее образования.
10. Объясните закон Ома а закон Джоуля-Ленца.

11. В каких единицах измеряется сила тока, напряжение и сопротивление.

**Уметь:**

12. Какие металлы относятся к черным, цветным, тяжелым, благородным, щелочными, редкоземельным, урановым.

13. Совокупность химических элементов и оксидов в материале.

14. Совокупность природных или искусственных химических соединений

15. Совокупность в материале гомогенных частей системы, однородных по составу, свойствам и физическому строению.

16. Макроструктура - это строение материала видимое.

17. Микроструктура - это строение материала видимое.

18. Макроструктура какая у материала.

19. Конгломератная макроструктура характерна для какого материала.

20. Микроструктуру материалов.

21. Истинная плотность.

22. Средняя плотность.

**Владеть:**

23. Прочность характеризует.

24. Предел прочности материала.

25. Предел прочности образцов материалов на сжатие.

26. Твердость материала.

27. Способность материала изменять под действием усилий свои размеры и форму и сохранять эту новую форму после снятия нагрузки.

28. Способность материала под действием нагрузки разрушаться без заметной пластической деформации.

29. Долговечность материала.

30. Долговечность материала измеряют, в единицах.

31. Матрица в композиционных материалах.

32. Бетон - это искусственный каменный материал, полученный в результате затвердевания смеси и используемый в теплоэнергетической отрасли, почему.

33. Средняя плотность тяжелого цементного бетона для теплоэнергетических блоков.

34. Средняя плотность легких бетонов.

35. Показатель прочности щебня.

### Опрос устный

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.).

2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).

3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие).

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3

1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1 -2 ошибки, которые сам же исправляет
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

## 2.5. Защита лабораторной работы

### а) типовые вопросы (задания) ОПК-2

#### Знать:

- I .Определение твердости черных металлов.
- 2.Определение твердости сталей.
- 3.Определение твердости цветных металлов.
4. Приведите правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.
5. Приведите расчет шихты.
6. Электроды для ручной и электродуговой сварки.

#### Уметь:

7. Классификация и маркировка сталей и чугунов.
8. Микроструктурный анализ чугунов.
9. Приведите оборудование сварочного поста ручной электродуговой сварки.
10. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов.

#### II .Приведите диаграмму изотермического превращения.

- 12.Отжиг. Нормализация стали.
- 13.Закалка. Отпуск стали.

#### Владеть:

14. Термическая обработка сплавов.
15. Поверхностный наклеп.
16. Газовая сварка.
- 17.Определение дефектов строения материалов.
18. Исследование металлических изделий из порошков.
19. Какие режущие инструменты из твердых сплавов знаете.

### б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторного занятия учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	2	3	4	5
1.	Опрос(устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Тетрадь успеваемости преподавателя
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
3.	Контрольная работа	Раз в семестр	зачтено/не зачтено	Выполненная контрольная работа
4.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка
5.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка