

РП 2017г.

рег. номер ИМЭ № 1099

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. Директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

 Д.М. Бенин  
« 20 » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.10 «Материаловедение»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2017

Курс 2  
Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для  
2020г. начала подготовки.

Разработчик: Матвеев А.С., к.т.н., доцент

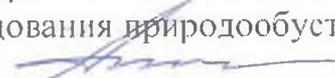
  
« 20 » \_\_\_\_\_ 06 2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технической  
эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства  
протокол № 14 от « 23 » \_\_\_\_\_ 2020г.

Заведующий кафедрой технической эксплуатации технологических машин и  
оборудования природообустройства  
Апатенко А.С., д.т.н., доцент



**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой «Техническая эксплуатация  
технологических машин и оборудования природообустройства»  
Апатенко А.С., д.т.н., доцент  « 21 » \_\_\_\_\_ 2020г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 2020 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра технической эксплуатации технологических машин и оборудования  
природообустройства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова



Ю.Г. Иванов  
2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.10 Материаловедение**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

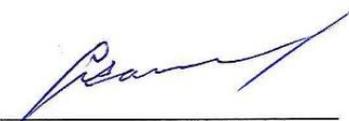
Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях  
Курс 2  
Семестр 3

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки 2017

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик: Матвеев А.С., к.т.н., доцент

  
(подпись)

«11» 02 2019г.

Рецензент: Абдулмажидов Х.А., к.т.н., доцент

  
(подпись)

«11» 02 2019г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства протокол № 1 от «12» февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства  
Апатенко А.С., д.т.н., профессор

  
(подпись)

«11» 02 2019г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

  
(подпись)

протокол № 7 от «18» февраля 2019 г

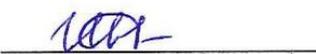
«18» 02 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Защиты в чрезвычайных ситуациях  
Бирюков А.Л., д.т.н., профессор

  
(подпись)

«13» 02 2019г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_ 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	14
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	21
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	24
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	25
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	25
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	26
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	26
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	29
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	29

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.10 Материаловедение для подготовки бакалавров по направлению**  
**20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях».**

**Цель освоения дисциплины:**

формирование у студентов мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с установлением взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов, а также приобретение навыков для измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.10, вариативная часть, дисциплина осваивается в 3 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15.

**Краткое содержание дисциплины:** общие сведения о материалах; процессы плавления и кристаллизации; металлические сплавы, диаграммы состояния сплавов; углеродистые и легированные стали; чугуны; термическая обработка; цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; инструментальные материалы; неметаллические материалы.

**Общая трудоёмкость дисциплины составляет:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** 3 семестр – зачет.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является реализация требований, установленных в ФГОС ВО. Преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки студентов, обучающихся по данному направлению.

Целью дисциплины «Материаловедение» является формирование у студентов мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с установлением взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов, а также приобретение навыков для измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

Задачами дисциплины является изучение:

- *о сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;*
- *о различных способах упрочнения материалов, обеспечивающих высокую конструкционную прочность деталей;*
- *об основных группах материалов, их свойствах, технологиях упрочнения и областях применения.*

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Материаловедение» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части, в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях»).

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Материаловедение» являются: «Химия» (1-2 курс, 2-3 семестр), «Физика» (1-2 курс, 2-3 семестр).

Дисциплина «Материаловедение» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Механика», «Надежность технических систем и техногенный риск». «Основы работоспособности технических систем».

Изучение дисциплины «Материаловедение» позволит бакалаврам

**знать:**

- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления), их влияние на структуру, а структуры на свойства современных металлических и неметаллических материалов;

**уметь:**

- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- назначать соответствующую обработку для получения заданных структур

и свойств, обеспечивающих надежность продукции;

- объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации;

**владеть:**

- навыками выбора материалов и назначения их обработки.

Особенностью дисциплины является то, что она позволит студентам создавать теоретическую базу для освоения технологического практикума и других технологических дисциплин, а также проведения учебных и производственных практик.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОК-4	владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	основные правовые институты; основные понятия, термины и определения, используемые в теории материалов.	работать с нормативно-правовыми актами; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; объекты и методы измерений; применять основные принципы взаимозаменяемости.	навыками по реализации основных правовых категорий и понятий; понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности и риска; знаниями расчета и выбора конструкционных материалов.
2	ОК-8	способностью работать самостоятельно	основные методы обобщения, восприятия и анализа информации	использовать основные информационные технологии (электронные таблицы, текстовые редакторы, базы данных и т.д.); самостоятельно решать задачи поиска необходимой литературы для решения поставленной задачи	навыками использования инновационных идей для решения профессиональных задач

3	ОК-15	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	существующие методы, средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	-выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека от опасностей; –контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене средства защиты.	- навыками правильной эксплуатации основных средств производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
4	ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.	-основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии; -общую теорию измерений, взаимозаменяемости.	-пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; -решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем.	-навыками критического восприятия информации; -навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; -методами определения точности измерений.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет на 2 курсе в 3 семестре 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>	20,75	20,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Основы металлургического производства.	14	2	6		6
Раздел 2. Основы строения и свойства металлов	14	4	4		6
Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	16	4	6		6
Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы	10	4	-		6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы	17,75	2	-		15,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	<b>0,25</b>	-	-	0,25	-
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	

### **Раздел 1. Основы металлургического производства.**

Тема 1.1. Теоретические и технологические основы производства материалов.

Тема 1.2. Основы металлургического производства.

Тема 1.3. Методы обнаружения примесей в сплавах.

### **Раздел 2. Основы строения и свойства металлов**

Тема 2.1. Структура металлов.

Тема 2.2. Пластическая деформация и механические свойства металлов.

Тема 2.3. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах.

Тема 2.4. Основные типы диаграмм состояния.

### **Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения**

Тема 3.1. Разновидности термической обработки.

Тема 3.2. Отжиг и нормализация стали

Тема 3.3. Поверхностное упрочнение

### **Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы**

Тема 4.1. Стали и чугуны

Тема 4.2. Медь и сплавы на ее основе.

Тема 4.3. Алюминий и сплавы на его основе

### **Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы**

Тема 5.1. Структура и свойства материалов.

Тема 5.2. Пластмассы.

Тема 5.3. Резиновые материалы.

Тема 5.4. Композиционные материалы

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основы металлургического производства.</b>				
	Тема 1.1. Теоретические и технологические основы производства материалов. Тема 1.2. Основы металлургического производства.	<b>Лекция 1.</b> Получение металлов и сплавов	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2
	Тема 1.3 Методы обнаружения примесей в сплавах	<b>Практическая работа № 1.</b> Определение ликвации серы и фосфора по методу Бауману.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Устный опрос	2
		<b>Практическая работа № 2.</b> Макроанализ металлов и сплавов.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Устный опрос	4
2.	<b>Раздел 2. Основы строения и свойства металлов</b>				
	Тема 2.1. Структура металлов.	<b>Лекция 2.</b> Основы строения металлов	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2
	Тема 2.2. Пластическая деформация и механические свойства металлов.	<b>Практическая работа № 3.</b> Методы измерения твердости	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Устный опрос	2
	Тема 2.4. Диаграмма железо-цементит.	<b>Практическая работа № 4.</b> Изучение влияния количества углерода на структуру и свойства стали.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Устный опрос	2
3.	<b>Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного</b>				

<b>упрочнения</b>					
	Тема 3.1. Разновидности термической обработки.	<b>Лекция 3.</b> Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2
		<b>Практическая работа № 5.</b> Виды термической обработки и изменение свойств металлов при этом	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Устный опрос	2
4.	<b>Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы</b>				
	Тема 4.1. Стали и чугуны	<b>Лекция 4.</b> Железо и сплавы на его основе	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2
		<b>Лекция 5.</b> Легирование сталей	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2
		<b>Практическая работа № 6.</b> Классификация и маркировка металлов и сплавов	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Устный опрос, контрольная работа	4
	Тема 4.2. Медь и сплавы на ее основе.	<b>Лекция 6.</b> Медь и ее сплавы	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2
Тема 4.3. Алюминий и сплавы на его основе	<b>Лекция 7.</b> Алюминий и его сплавы	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2	
5.	<b>Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы</b>				
	Тема 5.1. Структура и свойства материалов. Тема 5.2. Пластмассы.	<b>Лекция 8.</b> Неметаллические материалы	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15		2

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Основы металлургического производства.</b>			
1	Тема 1.2. Основы металлургического производства.	Получение чугуна. Получение стали. Основы порошковой металлургии. Технология получения порошковых сплавов.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
<b>Раздел 2. Основы строения и свойства металлов</b>			
2	Тема 2.3. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах	Процесс кристаллизации. Дендритная ликвация. Сплав. Основные типы сплавов. Диаграмма состояния. Правило отрезков. Ликвация. Схемы структур.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
<b>Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения</b>			
3	Тема 3.1. Разновидности термической обработки.	Мартенситное превращение. Закалка. Критическая скорость закалки. Закаливаемость. Прокаливаемость. Влияние содержания углерода в сталях на твердость мартенсита. Закалка и ее виды. Обработка холодом, ее назначение и область применения. Отпуск, его виды. Назначение каждого вида отпуска.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
4	Тема 3.2. Отжиг и нормализация стали	Отжиг. Виды отжига и их назначение. Нормализация, ее цели.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
5	Тема 3.3. Поверхностное упрочнение	Химико-термическая обработка стали. Процессы ХТО. Факторы, влияющие на диффузию при химико-термической обработке. Цементация стали. Термическая обработка цементованных сталей. Азотирование и нитроцементация стали. Поверхностная закалка стали.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
<b>Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы</b>			
6	Тема 4.2. Медь и сплавы на ее основе	Маркировка литейных и деформируемых бронз, области применения.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
7	Тема 4.3. Алюминий и сплавы на его основе	Литейные алюминиевые сплавы. Маркировки, области применения, примеры.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
<b>Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы</b>			
8	Тема 5.3. Резиновые материалы.	Получение резин, их структура и свойства. Виды каучуков, их способы получения и области применения. Добавки в резины и их функциональное назначение.	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15
9	Тема 5.4. Композиционные материалы	Композиционный материал и его компоненты Способы получения композитов. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями, с одно-	ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируе- мые компетенци и
		мерными наполнителями и с двухмерными наполнителями. Спеченный алюминиевый порошок. Композиционные материалы на неметаллической основе. Стекловолокниты. Углевлокниты. Боровлокниты. Органовлокниты. Керамические композиционные материалы.	

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программные средства для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого созданы презентации для лекционного курса и практических занятий по разделам изучаемой дисциплины. Перечень презентаций для демонстрации на занятиях представлен в таблице 6.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1. Теоретические и технологические основы производства материалов.	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
2.	Тема 2.1. Структура металлов.	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
3.	Тема 4.1. Стали и чугуны	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
4.	Тема 4.2. Медь и сплавы на ее основе.	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
5.	Тема 4.3. Алюминий и сплавы на его основе	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
6.	Тема 5.1. Структура и свойства материалов.	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
7.	Практическая работа № 4. Изучение влияния количества углерода на структуру и свойства Fe-C сплавов.	ПЗ	Визуализация материала с использованием презентаций
8.	Практическая работа № 5.	ПЗ	Визуализация материала с использо-

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Виды термической обработки и изменение свойств металлов при этом		ванием презентаций
9.	Практическая работа № 6. Классификация и маркировка металлов и сплавов	ПЗ	Визуализация материала с использованием презентаций

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

К зачету допускаются студенты, выполнившие практические задания и контрольную работу. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме. Включает ответы студента на теоретические вопросы, по его итогам выставляется «зачтено» или «не зачтено».

#### **Вопросы к устному опросу:**

##### **Раздел 1. Основы металлургического производства**

1. Что такое макроскопический анализ?
2. Укажите назначение макроанализа, его отличия и преимущества по сравнению с другими видами исследования металлов.
3. Что такое ликвация?
4. Почему так важно знать о ликвации серы в стали?
5. В чем заключается метод фотоотпечатка, используемый для изучения ликвации серы?
6. Чем различается макроструктура литого и деформированного металлов?
7. Что такое анизотропия?
8. Почему прочность стали вдоль направления проката выше, чем в поперечном прокату направления?
9. Перечислите, какие увеличения применяют при макроанализе.
10. Определите, какие дефекты можно выявить макроанализом.
11. Объясните, как влияют вредные примеси на свойства металлов и их сплавов.
12. Определите, какие методы применяются при макроанализе.
13. Дайте определение ликвации.
14. Опишите приготовление макрошлифов.
15. Опишите принципы травления макрошлифов.
16. Объясните, как определить характер разрушения металла (хрупкий, вязкий, усталостный) по строению излома.
17. Перечислите виды изломов.

18. Расскажите о хрупком изломе.
19. Опишите вязкий излом.
20. Определите, какие дефекты можно выявить методом снятия отпечатков по Бауману.
21. Объясните принцип выявления сульфидных включений методом Баумана.
22. Дайте определение красноломкости и хладноломкости?
23. Определите, какой элемент способствует красноломкости стали.
24. Определите, какой элемент способствует хладноломкости стали.
25. Определите, что представляет собой волокно в стали.
26. Объясните, чем вызвано явление анизотропии деформированной стали.
27. Определите, каким способом можно выявить дефекты, нарушающие сплошность металла.
28. Определите, чем обусловлено выявление дефектов при травлении макрошлифа.
29. Объясните, как можно выявить конфигурацию сечения сварного шва.
30. Определите, как можно выявить структурную неоднородность, вызванную термической обработкой.

## Раздел 2. Основы строения и свойства металлов

1. Что называется твёрдостью материала?
2. Сущность метода измерения твёрдости по Бринеллю?
3. Как обозначается и чему численно равна твёрдость по Бринеллю?
4. Количественная связь между твердостью и пределом прочности металлов?
5. Какова должна быть толщина образца при определении твердости методом Бринелля?
6. Сущность метода измерения твёрдости по Роквеллу?
7. Типы инденторов, применяемых при измерении твёрдости по Роквеллу?
8. Последовательность приложения нагрузок и измерения твёрдости по Роквеллу?
9. По каким шкалам производится отсчёт при вдавливании алмазного наконечника и стального шарика, соответственно?
10. Как обозначается твёрдость по Роквеллу, измеренная по шкале А, В и С?
11. Охарактеризуйте тип кристаллической решётки  $\alpha$ -Fe и  $\gamma$ -Fe.
12. При какой температуре происходит превращение  $\gamma$ -Fe в  $\alpha$ -Fe?
13. В чём заключается эвтектоидное превращение в железоуглеродистых сплавах?
14. При каких температурах происходит эвтектоидное превращения в сплавах железа с углеродом?
15. Перечислите и охарактеризуйте структурные составляющие сталей.
16. Перечислите и охарактеризуйте фазы сталей.
17. Дайте определение сталям.
18. Как классифицируют стали по микроструктуре?

19. Какова структура доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей при комнатной температуре?
20. В какой области цементитной диаграммы выделяется вторичный и третичный цементит?
21. Что является продуктом распада аустенита?
22. Что представляет собой цементит?
23. Дайте определение ферриту, аустениту и цементиту.
24. Дайте определение перлиту.
25. Сколько углерода содержится в цементите?
26. Какие из фаз железоуглеродистых сплавов являются твёрдыми растворами?
27. При какой температуре и в сплавах какого состава происходит эвтектическое превращение?
28. При какой температуре и в сплавах какого состава происходит эвтектоидное превращение?

### **Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения**

1. Что такое термическая обработка?
2. С какой целью проводят предварительную термическую обработку?
3. Какие виды термической обработки относят к окончательным? С какой целью они проводятся?
4. Что такое критические точки стали? Назовите основные критические точки.
5. Как различается скорость охлаждения после отжига, нормализации, закалики?
6. Что такое критическая скорость охлаждения? Получение какой структуры она обеспечивает?
7. Почему после закалки углеродистые стали обязательно подвергают отпуску?
8. Для каких изделий применяется низкий, средний, высокий отпуск?
9. Какими методами можно добиться изменения свойств поверхностного слоя детали?

### **Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы**

1. Какие принципы положены в основу маркировки чугуна?
2. Какие сплавы называют чугунами?
3. Как влияет форма графита на твердость чугунов?
4. Как различаются между собой серый, ковкий и высокопрочный чугуны?
5. Сколько углерода может содержаться в стали?
6. Какие принципы положены в основу маркировки чугуна?
7. Какие сплавы называют чугунами?
8. Как влияет форма графита на твердость чугунов?
9. Как различаются между собой серый, ковкий и высокопрочный чугуны?
10. Сколько углерода может содержаться в стали?
11. Какие металлы относят к цветным?

12. Какие сплавы относят к бронзам?
13. Почему чистый магний не используют для изготовления изделий?
14. Как принято классифицировать сплавы цветных металлов по технологическим свойствам?
15. Что такое латунь? Приведите примеры
16. Каковы свойства титана?
17. Что такое баббит?
18. Каковы свойства и применение алюминия?

### Примерные задания для подготовки к контрольной работе

#### Расшифровать обозначение сплавов

1.	БрА11Ж6Н6, А5, ВТ1-0, МЛ11, ЛЦ14К3С3, СЧ20, Л68, В93, АО9-2
2.	БрО10С12Н3, Д18, ЛК80-3, МА17, КЧ35-10, ЛС59-1, АМг3, М00, ЖГр7
3.	БрОЦСН3-8-4-1, МЛ5, Л70, АК5М7, ЛЖМц59-1-1, Д20, АТ-6, КЧ30-6
4.	Ст.3 сп, 20, 08Х18Н10Т, У11А, ШХ 15, А20
5.	40ХНВА, У11, Р9К5, 45, АС12ХН, Ст.2кп
6.	09Г2С, У13А, Р6, 40, 9ХФМ, Ст. 4 пс.
7.	БСт3кп, 08Х20Н14С2, Р9, СЧ25, М006, Амч3, ВТ1-00, МЛ3
8.	11Х11Н2В2МФ, ШХ30, У11, ВЧ45, БрА9Мц2Л, АЛ19, ВТ1-0, МЛ4
9.	25ХГС А, Р6М5Ф2К8, 50, КЧ50, БрА7Мц15Ж3Н2Ц2, А6, ОТ4-0, МА1
10.	45ХНЗМФА, ШХ9, 20пс, АЧС-4, Бр04Ц7С5, АД0Е, ОТ4-1, МА2
11.	10Х17Н13М2Т, А20, Ст6, АЧК-1, БрОФ4-0, 25; АЛ33, ОТ-4, МЛ19
12.	Ст5Гпс3, 25Х13Н2, 15кп, АВЧ-1, ЛС63-2, Амц, ВТ5, МЛ15
13.	16Х11Н2ВМФ, А40Г, ШХ15, СЧ10, ЛА77-2, Д16, ВТ9, МА18
14.	45Х22Н4М3, У 13, ВСт2пс2, ВЧ1СО, М2р, АЛ25, ВТ14, МА15
15.	31Х19Н9МВБТ, Р9, 45, КЧ45, БрСу3Н3Ц3С20Ф, А8, ВТ16, МЛ5
16.	12Х18Н9Т, ШХ15ГС, А20, АЧС-5, ЛЦ40Мц3А, АЛ21, ВТ20, МА17
17.	ВСт3пс, 20Х, Р12, АЧВ-2, ЛЖМц59-1-1, АК4М4, ВТ22, МЛ6
18.	15Х60Ю, Р6М5, У13А, АЧК-2, ЛС59-1, Д12, ПТ-7М, МЛ10
19.	38Х2МЮА, ВСт4пс2, 50Г, АЧС-3, Л68, А5Е, ПТ-3В, МА-12
20.	36Х18Н25С2, А30, ВСт2кбп, КЧ60, БрАЖНЮ-4-4, АЛ2, ВТ9, МА11
21.	40ХМФА, РОМ3Ф2, А30, ВЧ80, БрА7Мц15Ж3Н2Ц2, АК9, ВТ5, МЛ8
22.	Ст0, 30Х13, Р6М5Ф2К8, Сч15, БрА9Ж4Н4Мц1, Амг6, ВТ1-0, МА21
23.	09Х16Н4Б, ВСт3Г, ШХ6, СЧ18, ЛЦ23АбЖ3Мц2, Д16, ВТ16, МЛ19
24.	45ХНЗМФ-Ш, У11, А11, ВЧ70, ЛАМш77-2-0,05, АЛ23, ВТ5.МА18
25.	14Г2АФ, РОМ2Ф3, ВСт5сп, СЧ24, Бр0Фб, 5-0, 15; Д18, ВТ1-00, МА19
26.	15Х7Н2Т-Ш, Р6М5Ф2К8, ШХ9, КЧ63, ЛК80-3, АК4М4.ВТ22, МЛ8
27.	ВСт1, 50ХГ, РОМ3Ф2, АЧС-6, БрКМц3-1, АК7, ВТ20, МЛ12
28.	08Х18Т1, У10А, 30пс, ВЧ40, Бр06Ц6С3, АЛ9, ПТ-3В, МА2

### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

#### Раздел 1. Основы металлургического производства.

1. Производство чугуна (схема домены). Химизм доменного процесса.
2. Продукты доменного производства.
3. Производство стали в мартеновских печах.
4. Производство стали. Кислородно-конверторный процесс.
5. Получение стали в электропечах (дуговые и индукционные).
6. Разливка стали.

## **Раздел 2. Основы строения и свойства металлов**

1. Характерные признаки агрегатных состояний вещества. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла. Классификация металлов.

2. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций. Влияние температуры на плотность дефектов.

3. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимость прочности от плотности дефектов

4. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.

5. Описать процесс кристаллизации. Дендритная ликвация.

6. Свойства металлов с примерами. Механические свойства металлов.

Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Диаграмма растяжения.

7. Твердость. Методы измерения твердости и области их применения. Привести принципиальные схемы измерения твердости.

8. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.

9. Сплав. Охарактеризовать основные типы сплавов

## **Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения**

1. Термическая обработка. Основные параметры режима ТО. Общепринятые обозначения на диаграмме состояния. Перечислить и дать определения основным видам термической обработки

2. Перечислить основные виды термической обработки сталей. Закалка и ее виды. Обработка холодом, ее назначение и область применения.

3. Основные виды термической обработки. Отпуск, его виды. Назначение каждого вида отпуска.

4. Основные виды термической обработки. Отжиг. Виды отжига и их назначение. Нормализация, ее цели.

5. Химико-термическая обработка стали. Процессы ХТО. Факторы, влияющие на диффузию при химико-термической обработке

6. Цементация стали. Термическая обработка цементованных сталей.

7. Азотирование и нитроцементация стали.

8. Поверхностная закалка стали.

## **Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы**

1. Классификация углеродистых сталей. Маркировка конструкционных и инструментальных углеродистых сталей.
2. Влияние углерода на свойства сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества, углеродистые конструкционные качественные стали, автоматные стали – маркировка и области применения.
3. Легирование сталей, влияние легирующих элементов (Cr, Ni, Si, Mn, Co, Al V, W и т.д.) на свойства сталей. Маркировка и классификация легированных сталей.
4. Группы инструментальных материалов. Углеродистые и легированные инструментальные стали их маркировка, достоинства и недостатки
5. Группы инструментальных материалов. Быстрорежущая сталь и твердые сплавы их маркировка, достоинства и недостатки.
6. Износостойкость. Пути повышения износостойкости. Группы износостойких сталей.
7. Износостойкие стали: кавитационно-стойкие стали, графитизированные стали, шарикоподшипниковые стали.
8. Белые, отбеленные и серые чугуны, их структура. Маркировка серых чугунов.
9. Маркировка чугунов. Области применения серых, высокопрочных и ковких чугунов.
10. Маркировка литейных и деформируемых латуней, области применения.
11. Влияние содержания цинка на фазовый состав и механические свойства латуней.
12. Маркировка литейных и деформируемых бронз, области применения.
13. Алюминиевые сплавы, маркировка, области применения, примеры.

## **Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы**

1. Классификация неметаллических материалов по происхождению. Структура и свойства полимеров. Классификация полимеров по форме макромолекулы, по полярности, по фазовому состоянию, по поведению при нагревании.
2. Получение пластмасс. Полимеризация. Поликонденсация Назначение и механизм действия добавок. Пластмассы с наполнителями.
3. Термопластичные и термореактивные пластмассы, примеры и области применения.
4. Получение резин, их структура и свойства. Виды каучуков, их способы получения и области применения.
5. Изопреновый, бутадиеновый, кремнийорганический каучуки и резины, изготавливаемые из этих каучуков.
6. Процесс вулканизации, основные вулканизаторы. Основные добавки в резины и их назначение.
7. Стекло, его строение, свойства и способы получения. Виды стекол и их области применения

8. Композиционный материал и его компоненты Способы получения композитов.

9. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями, с одномерными наполнителями и с двухмерными наполнителями. Спеченный алюминиевый порошок.

10. Композиционные материалы на неметаллической основе. Стекловолокниты. Углеволокниты. Бороволокниты. Органоволокниты. Керамические композиционные материалы.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении учета посещений и работы на лекционных и практических занятиях.

Критерии оценивания текущей успеваемости обучающихся по дисциплине «Материаловедение» следующие:

Таблица 7а

### **Критерии оценки устного ответа на контрольные вопросы**

<b>Оцен-ка/сформированные компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«5» отлично ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.
«4» Хорошо ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.
«3» удовлетворительно ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает

	недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.
«2» неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Таблица 7б

**Критерии оценивания текущей успеваемости в форме контрольной работы**

<b>Оценка/сформированные компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» отлично ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	содержание полностью раскрывает тему контрольной работы; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
Базовый уровень «4» Хорошо ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	содержание в основном раскрывает тему контрольной работы; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
Пороговый уровень «3» удовлетворительно ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	содержание соответствует теме контрольной работы; работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения.
Низкий уровень «2» неудовлетворительно	оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения.

Критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Материаловедение» следующие:

Таблица 7в

**Критерии оценивания результатов обучения (зачет)**

<b>Оценка/ сформирован- ные компетен- ции</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень/ зачтено ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
Средний уровень / зачтено ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов.
Пороговый уровень / зачтено ОК-4; ОК-8; ОК-15; ПК-15	Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
Минимальный уровень/ незачтено	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**7.1 Основная литература**

1. Козлов, Ю.С. *Материаловедение* / Ю. С. Козлов . – М. : Агар, 2000 . – 181 с.
2. Лахтин, Ю. М. *Материаловедение : Учебник для высших технических учебных заведений* / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева . – 3-е изд., доп. и

- перераб . – М. : Машиностроение, 1990 . – 528 с.
3. Пейсахов, А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов : Учебник / А.М. Пейсахов . – Спб. : Изд. Михайлова В.А., 2004 . – 407 с.
  4. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению : Учебное пособие для вузов / под ред. С.С. Некрасова . – 2-е изд., доп. и перераб . – М. : Колос, 1983 . – 256 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Сергеев, Г.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : Метод. указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ для студентов-заочников / Сост. Г.А. Сергеев ; А.П. Шнырев . – М : МГУП, 2000 . – 51 с.
2. Арзамасов, Б.Н. [Материаловедение [Текст] / Б.Н. Арзамасов [и др.]. - 7-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. - 648 с.
3. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов [Текст] / Оськин Владимир Александрович Оськин В.А. [и др.] ; ред. учеб. по материаловедению Петрова Н.К. - М. : КолосС, 2007. - 319 с.
4. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В.В. Рыбалко; . - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 359 с.
5. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов / Г. П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин - М. : ИНФРА-М, 2014. - 397 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 7293-85 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки
2. ГОСТ 805 - 95 Чугун передельный. Технические условия
3. ГОСТ 1412 - 85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки
4. ГОСТ 1585 - 85 Чугун антифрикционный для отливок.. Марки
5. ГОСТ 4832 - 95 Чугун литейный. Технические условия
6. ГОСТ 19282-73 Сталь н./легированная толстолист. и широкополосная универсальная. Технические условия.
7. ГОСТ 801-78. Сталь подшипниковая. Технические условия.
8. ГОСТ 10884-94. Сталь арматурная для железобетонных конструкций. Технические условия.
9. ГОСТ 14955-77. Сталь качественная со специальной отделкой поверхности. Технические условия.
10. ГОСТ 20072-74. Сталь теплоустойчивая. Технические условия.
11. ГОСТ 5632-72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
12. ГОСТ 1050-88. Сталь качественная и высококачественная. Сортовой и фасонный прокат, калиброванная сталь
13. ГОСТ 380-94. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки и общие технические требования
14. ГОСТ 859-2001 Медь. Марки

- 15.ГОСТ 11069-2001 Алюминий первичный
- 16.ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые
- 17.ГОСТ 295-98 Алюминий для раскисления, производства ферросплавов и алюминотермии
- 18.ГОСТ 493-79 Бронзы безоловянные литейные
- 19.ГОСТ 17328-78 Бронзы безоловянные литейные в чушках
- 20.ГОСТ 18175-78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением
- 21.ГОСТ 613-79 Бронзы оловянные литейные
- 22.ГОСТ 614-73 Бронзы оловянные в чушках
- 23.ГОСТ 5017-74 Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением
- 24.ГОСТ 17711-93 Латуни литейные
- 25.ГОСТ 1020-97 Латуни литейные в чушках
- 26.ГОСТ 2856-79 Сплавы магниевые литейные
- 27.ГОСТ 2581-78 Сплавы магниевые в чушках
- 28.ГОСТ 1209-90 Баббиты кальциевые в чушках
- 29.ГОСТ 1320-74 Баббиты оловянные и свинцовые
- 30.ГОСТ 3640-94 Цинк
- 31.ГОСТ 25140-93 Сплавы литейные

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Сергеев, Г.А. Технология металлов и сварка : Методические указания по изучению дисциплины и задания контрольной работы / Г.А. Сергеев, А.С. Матвеев, А. И. Новиченко . – М : МГУП, 2009 . – 22 с.
2. Сергеев, Г.А.Технология строительных материалов : Методические указания по изучению дисциплины "ТКМ" / Г.А. Сергеев, А.С. Матвеев, А.И. Новиченко, А.П. Шнырёв. – М : МГУП, 2010 . – 52 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru> (открытый доступ)
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru> (открытый доступ)
3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: [http:// www.rbc.ru](http://www.rbc.ru) (открытый доступ)
4. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cns hb.ru> (открытый доступ)
5. Электронная библиотека, содержит статьи из более 30 000 журналов -

- <http://www.elibrary.ru> (открытый доступ)
6. Бесплатный образовательный ресурс для подготовки инженеров- машиностроителей: <http://www.materialscience.ru> (открытый доступ)
  7. Сталь – все о стали. - <http://www.inmetal.ru/> (открытый доступ)
  8. Стали и сплавы. ГОСТы. - <http://www.profprokat.ru> (открытый доступ)
  9. Справочник сталей. - <http://www.1metal.com/press-index-seamless.html> (открытый доступ)
  10. Марочник стали и сплавов. - <http://www.splav.kharkov.com/> (открытый доступ)
  11. Техническая информация: Материалы. Свойства. Обозначения. Применимость. - <http://www.dpva.info/> (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1. Основы металлургического производства	Microsoft Word Microsoft Power Point	Оформительская Презентационная	Microsoft Microsoft	2010 2010
2.	Раздел 2. Основы строения и свойства металлов	Microsoft Word Microsoft Power Point	Оформительская Презентационная	Microsoft Microsoft	2010 2010
3.	Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	Microsoft Word Microsoft Power Point	Оформительская Презентационная	Microsoft Microsoft	2010 2010
4.	Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы	Microsoft Word Microsoft Power Point	Оформительская Презентационная	Microsoft Microsoft	2010 2010
5.	Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы	Microsoft Word Microsoft Power Point	Оформительская Презентационная	Microsoft Microsoft	2010 2010

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

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус № 29, ауд. № 201-202	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол преподавателя</li> <li>2. Парта моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт.</li> <li>3. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1 шт.</li> <li>4. Комплекс интерактивный: <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектор</li> <li>– ноутбук</li> <li>– экран</li> </ul> </li> <li>5. металлографические микроскопы МИМ-7, печи нагревательные муфельные; бачки с охлаждающими средами: вода, минеральное масло; полировальный станок для шлифов; твердомеры Виккерс ТП-7р-1; Роквелл ТК-14-250; Бринелль тип ТБ, микро-твердомер ПМТ-3, станок для заточки; демонстрационные стенды и плакаты (без инв. номеров).</li> </ol>
Библиотека, читальный зал 29 корпус	
Читальный зал центральной научной библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	
Комнаты для самоподготовки в общежитиях №10 и №11 университета (для студентов проживающих в общежитиях)	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

**Методические указания к лекционным занятиям.** В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;

- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

**Методические рекомендации студентам к практическим занятиям.** При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

**Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.** Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы,

времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала зачетной сессии.

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Формой отработки пропущенных занятий может быть представление преподавателю рукописного конспекта лекции или соответствующего раздела выполняемой контрольной работы, а также реферата или презентации по теме пропущенного занятия и собеседование по данной теме. Контроль теоретических знаний по пропущенной теме занятия может быть проведен в устной или письменной форме.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Освоение дисциплины «Работоспособность машин и оборудования природообустройства» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов.

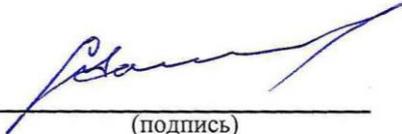
Для этого разрабатываются необходимые учебные и методические материалы, позволяющие студентам под руководством преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на аудиторных занятиях.

При освоении дисциплины следует учитывать последние достижения науки и техники в данной области, современные тенденции в технологии производства машин и оборудования, действующие законодательные и нормативные акты.

При организации учебного процесса по изучению дисциплины необходимо учитывать принципиальную особенность концепции ФГОС ВО – их компетентностную ориентацию. Компетентностный подход – подход, нацеленный на результат образования, где в качестве результата рассматривается не столько сумма усвоенной информации, а способность человека принимать решения в различных ситуациях и нести за них ответственность. Это предопределяет необходимость перестройки содержания и технологий обучения, обеспечивающих достижение ожидаемых результатов, совершенствование средств и процедур оценки этих результатов, а также индивидуальных оценочных средств для студентов.

На лекционных занятиях наиболее важные положения, студенты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты. На практических занятиях должны быть рассмотрены дополнительные вопросы, нераскрытые в ходе лекционных занятий, а изученные в процессе самостоятельной работы. Текущий контроль в виде тестирования производится по окончании изученного раздела, по результатам которого определяется степень освоения пройденного материала.

**Программу разработал:**  
Матвеев А.С., к.т.н., доцент



(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.10 Материаловедение**  
**ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность**  
**«Защита в чрезвычайных ситуациях»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Абдулмажидовым Хамзатом Арсланбековичем, доцентом кафедры машины и оборудование природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Материаловедение» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях» (уровень обучения – бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства (разработчик – Матвеев Александр Сергеевич, доцент кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Материаловедение» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.10.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Материаловедение» закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина «Материаловедение» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Материаловедение» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Материаловедение» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Материаловедение» предполагает наличие занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В. ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Материаловедение» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Материаловедение».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Материаловедение» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Матвеевым А.С., доцентом, к.т.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Абдулмажидов Х.А., доцент кафедры машины и оборудование природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук



(подпись)

« 11 » 02

2019 г.