

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 Юнаков Л. П.  
 (подпись) ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Эксплуатация вооружения и военной техники (по областям и видам)
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	ВУЦ Военный Учебный Центр
Выпускающая кафедра	ВУЦ Военный Учебный Центр
Кафедра-разработчик рабочей программы	A2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И \_\_\_\_\_  
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
Кочетков Алексей Николаевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И  
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**ВУЦ Военный Учебный Центр**

Заведующий кафедрой Лозинский А.Г. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2**

*знания:*

- основные механические, физико-химические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов; влияние технологии производства, структуры и технологии обработки на данные свойства
- представление об основных методах производства конструкционных материалов
- представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития материаловедения и технологии конструкционных материалов;

*умения:*

- использовать полученные знания в своей учебной и профессиональной деятельности
- обоснованно подбирать конструкционные материалы для проектирования и производства изделий машиностроения
- обоснованно выбирать технологии получения, упрочения и обработки конструкционных материалов
- использовать стандарты и другие нормативные документы при контроле качества изделий, пользоваться общенаучной и специальной литературой;

*навыки:*

- анализа важнейших эксплуатационных и механических свойств конструкционных материалов для обоснованного выбора материалов и технологий их обработки для разработки и производства изделий машиностроения..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ХИМИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИКА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-2
2	3	<b>Раздел 1. Общие сведения о металлах и сплавах и их свойствах.</b> 1. Общие сведения о металлах и сплавах, принципы классификации. 2. Эксплуатационные, технологические и экономические требования, предъявляемые к конструкционным материалам на основе металлов и сплавов. 3. Структура металлов и сплавов. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения. 4. Свойства металлов и сплавов. 5. Механические свойства металлов и сплавов. 6. Методы испытаний механических свойств. 7. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов, способы упрочнения изделий. Возврат и рекристаллизация.	26	12	6	6	14	24
2	3	<b>Раздел 2. Теория сплавов.</b> 1. Строение и структура сплавов. 2. виды взаимодействия компонентов в сплавах. 3. Понятия о диаграммах состояния сплавов, типы диаграмм состояния. 4. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.	9	4	2	2	5	8
2	3	<b>Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.</b> 1. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. 2. Диаграмма состояния системы сплавов железо-цементит. 3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. 4. Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей, принципы маркировки.	13	6	4	2	7	12
2	3	<b>Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение стали.</b> 1. Общие сведения, классификация видов термической обработки. 2. Фазовые превращения в сплавах «железо-углерод». 3. Превращения при нагреве и охлаждении ферритно-карбидной структуры: перлитное, мартенситное, и промежуточное (бейнитное) превращение и их особенности. 5. Отжиг, его виды и назначение. 6. Закалка стали, режимы закалки, виды закалки. 7. Среда нагрева и охлаждения при закалке стали. 7. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. 8. Упрочнение методом пластического деформирования. 9. Поверхностная закалка стали. Лазерная и плазменная закалка. 10. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, ионное азотирование, нитроцементация.	17	8	6	2	9	16
2	3	<b>Раздел 5. Теория легирования.</b> 1. Легирующие элементы в сталях, их влияние на превращения и свойства стали. 2. Принципы маркировки легированных сталей. 3. Классификация легированных сталей. 4. Конструкционные, строительные стали; машиностроительные стали: цементуемые и улучшаемые, высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые. 5. Стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие. 6. Инструментальные стали и сплавы.	13	6	4	2	7	12
2	3	<b>Раздел 6. Производство черных металлов и сплавов.</b> 1. Исторические способы производства стали и чугуна. 2. Современные способы производства чугуна и изделий из него; доменный процесс, переплавка чугуна в вагранке. 3. Современные способы производства стали (мартеновский процесс, конвертерный процесс, индукционный-тигельный процесс). Раскисление стали. Повышение качества стали.	8	4	4	0	4	8
2	3	<b>Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.</b> 1. Обзор функциональных и механических свойств сплавов на основе алюминия, магния, меди, цинка и титана. 2. Основные области их применения и современные способы получения. 3. Сплавы на основе тугоплавких металлов.	14	7	4	3	7	12
2	3	<b>Раздел 8. Композиционные материалы.</b> 1. Классификация, общая характеристика. 2. Состав, строение, технологии получения, свойства, применение.	8	4	4	0	4	8
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о металлах и сплавах и их свойствах.	Лабораторная работа 1. «Изучение микроструктуры металлов и сплавов».	2
2		Лабораторная работа 2. «Определение свойств материалов в малых объемах».	2
3		Лабораторная работа 3. «Свойства металлов и сплавов после холодной пластической деформации и последующего отжига».	2
4	Раздел 2. Теория сплавов.	Лабораторная работа 4. «Построение и анализ диаграмм состояния сплавов».	2
5	Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.	Лабораторная работа 5. «Изучение структуры углеродистых сталей и влияния углерода на их свойства».	2

6	Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение стали.	Лабораторная работа 6. «Закалка и отпуск стали».	2
7	Раздел 5. Теория легирования.	Лабораторная работа 7. «Изучение структуры и свойств легированных сталей».	2
8	Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.	Лабораторная работа 8. «Конструкционные материалы в машиностроении».	3
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о металлах и сплавах и их свойствах.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Оформление отчетов по лабораторным работам.	14
2	Раздел 2. Теория сплавов.	1. Подготовка к лекции. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	5
3	Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	7
4	Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение стали.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	9
5	Раздел 5. Теория легирования.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	7
6	Раздел 6. Производство черных металлов и сплавов.	1. Подготовка к лекциям.	4
7	Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	7
8	Раздел 8. Композиционные материалы.	1. Подготовка к лекциям.	4
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>57</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3			Отч. по ЛР, ВРЗД		Отч. по ЛР, ВРЗД	ДР	Отч. по ЛР, ВРЗД		Отч. по ЛР, ВРЗД	ДР	Отч. по ЛР, ВРЗД		Отч. по ЛР, ВРЗД	ОС	Отч. по ЛР, ВРЗД	ДР	ОС, Отч. по ЛР, ВРЗД, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- ОС – устный опрос студентов;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы по разделу;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение. М.: Академия, 2013, 30 экз.
2. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
3. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 136 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов;
2. Металловедение и термическая обработка металлов.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. [mircompozitov.ucoz.ru/\\_ld/0/90\\_Materialovedeni.pdf](http://mircompozitov.ucoz.ru/_ld/0/90_Materialovedeni.pdf).

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. Коллекции шлифов деформируемых сталей и сплавов;
3. Проектор;
4. Оптические металлографические микроскопы;
5. Стенды по технологии порошковой металлургии и технологии производства сплавов;
6. Твердомеры Роквелла.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студента компетенций в области материаловедения и технологии конструкционных материалов, необходимых для выбора и использования конструкционных материалов с заданными свойствами (в производственных условиях и в другой практической деятельности).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы по разделу;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Общие сведения о металлах и сплавах и их свойствах.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Оформление отчетов по лабораторным работам.	В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (1,2,4) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,2,3)	14
Итого по разделу 1		14
<b>Раздел 2. Теория сплавов.</b>		
1. Подготовка к лекции. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (1) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4)	5
Итого по разделу 2		5
<b>Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (5) В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (3,7)	7
Итого по разделу 3		7
<b>Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение стали.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (6) В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (5,6)	9
Итого по разделу 4		9
<b>Раздел 5. Теория легирования.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (3,7) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (8)	7
Итого по разделу 5		7
<b>Раздел 6. Производство черных металлов и сплавов.</b>		
1. Подготовка к лекциям.	В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (11)	4

Итого по разделу 6		4
<b>Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (8) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (11)	7
Итого по разделу 7		7
<b>Раздел 8. Композиционные материалы.</b>		
1. Подготовка к лекциям.	В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (10)	4
Итого по разделу 8		4

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы по разделу

Вопросы по разделам задаются в процессе защиты отчета по каждой выполненной ЛР. Вопросы могут быть заданы как непосредственно по самой ЛР, так и по материалам лекций соответствующего раздела. В случае, если студент верно отвечает на поставленные вопросы, ЛР считается защищенной.

#### Отчет по ЛР

Отчет по ЛР представляется в печатном или в электронном (по корпоративной почте) в формате, предусмотренном соответствующим шаблоном. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в том случае, если в нем:

- отсутствуют необходимые разделы
- отсутствуют необходимые расчеты и графические материалы
- приведена некорректная информация (неверные расчеты, результаты, выводы и т.п.).

В случае, если отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, ЛР считается выполненной.

#### Устный опрос студентов

Опрос студентов проводится в форме устных ответов студентов на вопросы по материалам лекций 6 и 8 разделов. Опрос считается успешно пройденным, если студент дал верный ответ не менее, чем на два вопроса из трех.

#### Зачет

При условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости (выполнение диагностических работ в соответствии с графиком раздела 4), выполнения и защиты всех ЛР, успешного прохождения устного опроса по разделам 6 и 8) студент имеет право на получение оценки "зачтено".

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-2	
2	3	Раздел 1. Общие сведения о металлах и сплавах и их свойствах.	26	12	6	6	14	24	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
2	3	Раздел 2. Теория сплавов.	9	4	2	2	5	8	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
2	3	Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.	13	6	4	2	7	12	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
2	3	Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение стали.	17	8	6	2	9	16	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
2	3	Раздел 5. Раздел 5. Теория легирования.	13	6	4	2	7	12	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
2	3	Раздел 6. Производство черных металлов и сплавов.	8	4	4	0	4	8	Устный опрос студентов
2	3	Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.	14	7	4	3	7	12	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
2	3	Раздел 8. Композиционные материалы.	8	4	4	0	4	8	Устный опрос студентов
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-2

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Перечислите этапы первичной кристаллизации металла (сплава).
- № 2 Что означает понятие «рекристаллизация»?
- № 3 В чем заключается метод термического анализа?
- № 4 Что такое «аустенит»?
- № 5 Перечислите способы классификации углеродистых сталей.
- № 6 Перечислите структуры, образующиеся в результате превращения аустенита.
- № 7 Что означает понятие «легированные стали»?
- № 8 Что такое доменная печь и для чего она предназначена?
- № 9 Что означает понятие «рафинирование металлов»?
- № 10 Что означает понятие «композиционный материал»?

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 К одному из основных механических свойств материалов относится:
  - мягкость
  - плотность
  - твердость
  - температура плавления
  - электропроводность
- № 2 Механическая характеристика материала, которая характеризует приложенное напряжение, при котором пластические деформации в образце продолжают расти без увеличения нагрузки, называется...
  - предел пластичности
  - предел прочности
  - предел твердости
  - предел текучести
  - предел упругости
- № 3 Понятие "эвтектика" характерна для сплава, который представляет из себя...
  - механическую смесь двух компонентов
  - неограниченный твердый раствор, состоящий из двух компонентов
  - ограниченный твердый раствор, состоящий из двух компонентов
  - химическое соединение двух компонентов
  - чистый металл (только один компонент).
- № 4 Вредными примесями в стали являются ...
  - алюминий, медь
  - вольфрам, молибден
  - марганец, кремний
  - никель, хром
  - сера, фосфор.
- № 5 Какому типу отпуска соответствуют следующие характеристики: температура нагрева: 300...500°C; структура: троостит отпуска; свойства: высокая твердость,

высокая упругость и выносливость; назначение: для упругих элементов (пружины, рессоры).

- высокий
- низкий
- повышенный
- пониженный

№ 6

- средний.  
Такой вид отжига проводят с целью уменьшения остаточных напряжений, образовавшихся в металле при ковке, литье, сварке и способных вызвать коробление и разрушение детали. Главным процессом, проходящим при данном виде отжига, является полная или частичная релаксация остаточных напряжений. Для стальных изделий на практике такой отжиг проводят в температурном интервале 200...700 °С с последующим медленным охлаждением.

- диффузионный
- неполный
- низкий
- полный

№ 7

- рекристаллизационный.  
Эти элементы являются сильными карбидообразующими элементами, поэтому в сталях они образуют карбиды и легированный цементит. Также способствуют измельчению зерна, повышают прочность и жаропрочность.

- золото и серебро
- кремний и марганец
- вольфрам и молибден
- никель и хром

№ 8

- сера и фосфор.  
Материалы, которые добавляют к руде при выплавке из неё металлов, чтобы облегчить отделение металла от пустой породы и снизить её температуру плавления, называются...

- агломерат
- лигатура
- флюсы
- шихта

№ 9

- шлак.  
Этот металл имеет низкую плотность (2,7 г/см<sup>3</sup>) и температуру плавления 660°С. В чистом виде имеет невысокую прочность ( $\sigma_B = 50 \dots 100$  МПа), однако его сплавы упрочняются до  $\sigma_B = 500 \dots 600$  МПа (уровень некоторых сталей).

- алюминий
- магний
- вольфрам
- медь



- № 10
- титан.
  - Композиционные материалы этого типа обладают низкой плотностью, высокой механической прочностью, высокой термостойкостью, высокой электропроводностью, высокой теплопроводностью, низким СТЕ, отличной вязкостью при разрушении и высокой стойкостью к трению/износу.
  - ГКМ
  - ККМ
  - МКМ
  - ПКМ
  - УУКМ.