

ОДОБРЕНА  
 заседанием Ученого совета  
 Протокол № 4 от 30.05.2022

УТВЕРЖДАЮ  
 Ректор \_\_\_\_\_ В.А. Никулин  
 «30» мая 2022 г.

## Материаловедение и технология конструкционных материалов

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 08.03.01\_2021-очн-3++.plx  
 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
 в том числе:

аудиторные занятия 64,2  
 самостоятельная работа 79,8

Виды контроля в семестрах:  
 зачеты с оценкой 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	15 5/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа(аттестация)	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	64,2	64,2	64,2	64,2
Контактная работа	64,2	64,2	64,2	64,2
Сам. работа	79,8	79,8	79,8	79,8
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Приобрести знания о свойствах применяемых материалов и на их основе определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика, физика, химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Коллоидная химия	
2.2.2	Теория химико-технологических процессов органического синтеза	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
Индикатор достижения компетенции	
<b>УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов</b>	
<b>ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>	
Индикатор достижения компетенции	
<b>ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды</b>	
<b>ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)</b>	
<b>ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств</b>	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности УК-2.3
3.1.2	способы решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов УК-2.5
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	оценивать условия работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды ОПК-3.7
3.2.2	выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий) ОПК-3.8
3.2.3	определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств ОПК-3.9

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы материаловедения</b>						

1.1	Тема 1 Строение материалов. Металлы и их сплавы. Механические свойства материалов Строение металлов и сплавов, диффузионные процессы в металле. Типы связей в твердых телах. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов, их классификация. Методы определения твердости. Испытания на растяжение и на ударную вязкость. /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Тема 1 Строение материалов. Металлы и их сплавы. Механические свойства материалов Строение металлов и сплавов, диффузионные процессы в металле. Типы связей в твердых телах. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов, их классификация. Методы определения твердости. Испытания на растяжение и на ударную вязкость. /Пр/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.3	Тема 1 Строение материалов. Металлы и их сплавы. Механические свойства материалов Строение металлов и сплавов, диффузионные процессы в металле. Типы связей в твердых телах. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов, их классификация. Методы определения твердости. Испытания на растяжение и на ударную вязкость. /Ср/	3	15,8	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.4	Свойства и показатели качества материала. Механические свойства. Деформативные свойства. Прочность, методы оценки прочности. Упругие свойства. Специальные механические свойства. Гидрофизические свойства. Водостойкость и коэффициент размягчения. Влияние влажности на свойства материалов. Теплофизические свойства. Стандартизация и управление качеством продукции. /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	

1.5	Свойства и показатели качества материала. Механические свойства. Деформативные свойства. Прочность, методы оценки прочности. Упругие свойства. Специальные механические свойства. Гидрофизические свойства. Водостойкость и коэффициент размягчения. Влияние влажности на свойства материалов. Теплофизические свойства. Стандартизация и управление качеством продукции. /Пр/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.6	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Плотность и пористость. /Лаб/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	2	
1.7	Свойства и показатели качества материала. Механические свойства. Деформативные свойства. Прочность, методы оценки прочности. Упругие свойства. Специальные механические свойства. Гидрофизические свойства. Водостойкость и коэффициент размягчения. Влияние влажности на свойства материалов. Теплофизические свойства. Стандартизация и управление качеством продукции. /Ср/	3	6	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 2.</b>							
2.1	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. Водопоглощение и прочность материалов. /Лаб/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	2	
2.2	Тема 2 Теория сплавов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации Фазово-структурный состав сплавов. Металлические сплавы. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные системы. Кристаллизация металлов и сплавов. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Модифицирование. Методы упрочнения сплавов /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.3	Тема 2 Теория сплавов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации Фазово-структурный состав сплавов. Металлические сплавы. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные системы. Кристаллизация металлов и сплавов. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Модифицирование. Методы упрочнения сплавов /Пр/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	

2.4	<p>Тема 2 Теория сплавов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации Фазово-структурный состав сплавов. Металлические сплавы. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные системы. Кристаллизация металлов и сплавов. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Модифицирование. Методы упрочнения сплавов /Ср/</p>	3	6	<p>ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5</p>	<p>Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1</p>	0	
2.5	<p>Тема 3 Сплавы системы «железо-углерод» Диаграмма состояния системы сплавов Fe-C. Фазы и структурные составляющие диаграммы, кристаллическое строение, структура, свойства. Линии диаграммы. Критические точки на диаграмме Fe-C. Классификация углеродистых сталей и их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Чугуны. Классификация чугунов. Процессы графитизации. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов, скорости охлаждения. Маркировка чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны /Лек/</p>	3	4	<p>ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5</p>	<p>Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1</p>	0	
2.6	<p>Тема 3 Сплавы системы «железо-углерод» Диаграмма состояния системы сплавов Fe-C. Фазы и структурные составляющие диаграммы, кристаллическое строение, структура, свойства. Линии диаграммы. Критические точки на диаграмме Fe-C. Классификация углеродистых сталей и их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Чугуны. Классификация чугунов. Процессы графитизации. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов, скорости охлаждения. Маркировка чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны /Пр/</p>	3	2	<p>ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5</p>	<p>Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1</p>	0	

2.7	<p>Тема 3 Сплавы системы «железо-углерод»          Диаграмма состояния системы сплавов Fe-C. Фазы и структурные составляющие диаграммы, кристаллическое строение, структура, свойства. Линии диаграммы. Критические точки на диаграмме Fe-C. Классификация углеродистых сталей и их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Чугуны. Классификация чугунов. Процессы графитизации. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов, скорости охлаждения. Маркировка чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны          /Ср/</p>	3	6	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.8	<p>Тема 4 Методы термической и химико-термической обработки          Теория термической обработки. Диаграмма лажденного аустенита. Классификация видов термообработки. Виды отжига 1 рода: диффузионный, рекристаллизационный. Влияние величины зерна на свойства стали. Отжиг с фазовой перекристаллизацией: полный, неполный, изотермический отжиг. Закалка стали Методы закалки. Отпуск стали и назначение отпуска. Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки          /Пр/</p>	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.9	<p>Тема 4 Методы термической и химико-термической обработки          Теория термической обработки. Диаграмма лажденного аустенита. Классификация видов термообработки. Виды отжига 1 рода: диффузионный, рекристаллизационный. Влияние величины зерна на свойства стали. Отжиг с фазовой перекристаллизацией: полный, неполный, изотермический отжиг. Закалка стали Методы закалки. Отпуск стали и назначение отпуска. Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки          /Ср/</p>	3	6	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	

2.10	Тема 5 Легированные стали Фазы, образуемые легирующими элементами с железом и углеродом. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Классификация и маркировка сталей. Конструкционные машиностроительные легированные стали: цементируемые, улучшаемые, рессорно-пружинные стали. Стали специального назначения. Износостойкие шарикоподшипниковые стали. Конструкционные коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали с особыми свойствами /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.11	Тема 5 Легированные стали Фазы, образуемые легирующими элементами с железом и углеродом. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Классификация и маркировка сталей. Конструкционные машиностроительные легированные стали: цементируемые, улучшаемые, рессорно-пружинные стали. Стали специального назначения. Износостойкие шарикоподшипниковые стали. Конструкционные коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали с особыми свойствами /Пр/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.12	Тема 5 Легированные стали Фазы, образуемые легирующими элементами с железом и углеродом. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Классификация и маркировка сталей. Конструкционные машиностроительные легированные стали: цементируемые, улучшаемые, рессорно-пружинные стали. Стали специального назначения. Износостойкие шарикоподшипниковые стали. Конструкционные коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали с особыми свойствами /Ср/	3	10	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.13	Тема 6 Цветные металлы и сплавы Алюминий. Алюминиевые сплавы: литые и деформированные. Термическая обработка сплавов алюминия. Титан и его сплавы. Свойства, классификация сплавов титана. Медь и ее сплавы. Латунни и бронзы. Антифрикционные сплавы. Магний и его сплавы. Бериллий и его сплавы /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.14	Лабораторная работа №3 Испытание материалов на сжатие /Лаб/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	

2.15	Тема 6 Цветные металлы и сплавы Алюминий. Алюминиевые сплавы: литые и деформированные. Термическая обработка сплавов алюминия. Титан и его сплавы. Свойства, классификация сплавов титана. Медь и ее сплавы. Латунь и бронзы. Антифрикционные сплавы. Магний и его сплавы. Бериллий и его сплавы /Ср/	3	10	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК- 2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.16	Тема 7 Неметаллические материалы Классификация полимерных материалов: термопластичные термореактивные полимеры. Пластмассы, их состав, свойства. Электрические материалы, резина. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Керамика. Стекло. Древесина. /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК- 2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.17	Тема 7 Неметаллические материалы Классификация полимерных материалов: термопластичные термореактивные полимеры. Пластмассы, их состав, свойства. Электрические материалы, резина. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Керамика. Стекло. Древесина. /Ср/	3	10	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК- 2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.18	Тема 8 Производство неразъемных соединений. Сварка и пайка Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация методов сварки. Газовая сварка и кислородная резка. Контактной сварки. Электрическая дуговая сварки. Ручная дуговая сварка. Автоматическая сварка под слоем флюса. Особенности сварки в среде защитных газов. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности сварки пластмасс. Напыление материалов. Получение неразъемных материалов методом склеивания. /Лек/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК- 2.5		0	



2.19	Тема 8 Производство неразъемных соединений. Сварка и пайка Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация методов сварки. Газовая сварка и кислородная резка. Контактной сварки. Электрическая дуговая сварки. Ручная дуговая сварка. Автоматическая сварка под слоем флюса. Особенности сварки в среде защитных газов. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности сварки пластмасс. Напыление материалов. Получение неразъемных материалов методом склеивания. /Пр/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.20	Тема 8 Производство неразъемных соединений. Сварка и пайка Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация методов сварки. Газовая сварка и кислородная резка. Контактной сварки. Электрическая дуговая сварки. Ручная дуговая сварка. Автоматическая сварка под слоем флюса. Особенности сварки в среде защитных газов. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности сварки пластмасс. Напыление материалов. Получение неразъемных материалов методом склеивания. /Ср/	3	10	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.21	Защита лаб. работ /Лаб/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.22	/КаттЗ/	3	0,2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

1.	Металлы и их сплавы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
2.	Механические свойства материалов ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
3.	Строение металлов и сплавов, диффузионные процессы в металле. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
4.	Типы связей в твердых телах. Кристаллическое строение металлов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
5.	Типы кристаллических решеток металлов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
6.	Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
7.	Строение реальных кристаллов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
8.	Дефекты кристаллического строения. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
9.	Виды дефектов, их классификация. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
10.	Методы определения твердости. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
11.	Испытания на растяжение и на ударную вязкость. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
12.	Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
13.	Фазово-структурный состав сплавов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5

14. Металлические сплавы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
15. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные системы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
16. Кристаллизация металлов и сплавов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
17. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Модифицирование. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
18. Методы упрочнения сплавов ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
19. Диаграмма состояния системы сплавов Fe-C. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
20. Фазы и структурные составляющие диаграммы, кристаллическое строение, структура, свойства. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
21. Линии диаграммы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
22. Критические точки на диаграмме Fe-C. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
23. Классификация углеродистых сталей и их маркировка. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
24. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
25. Чугуны. Классификация чугунов. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
26. Процессы графитизации. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
27. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов, скорости охлаждения. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
28. Маркировка чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
29. Теория термической обработки. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
30. Диаграмма ладенного аустенита. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
31. Классификация видов термообработки. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
32. Виды отжига 1 рода: диффузионный, рекристаллизационный. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
33. Влияние величины зерна на свойства стали. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
34. Отжиг с фазовой перекристаллизацией: полный, неполный, изотермический отжиг. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
35. Закалка стали Методы закалки. Отпуск стали и назначение отпуска. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
36. Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
37. Фазы, образуемые легирующими элементами с железом и углеродом. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
38. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
39. Классификация и маркировка сталей. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
40. Конструкционные машиностроительные легированные стали: цементируемые, улучшаемые, рессорно-пружинные стали. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
41. Алюминий. Алюминиевые сплавы: литые и деформированные. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
42. Термическая обработка сплавов алюминия. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
43. Титан и его сплавы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
44. Свойства, классификация сплавов титана. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
45. Медь и ее сплавы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
46. Латунни и бронзы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
47. Антифрикционные сплавы. ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5
48. Магний и его сплавы. Бериллий и его сплавы ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, УК-2.3, УК-2.5

## 5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Классификация полимерных материалов: термопластичные термореактивные полимеры. Пластмассы, их состав, свойства. Электрические материалы, резина. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Керамика. Стекло. Древесина. Дисперсноупрочняемые, волокнистые и слоистые композиты. Получение деталей из композиционных материалов. Способы получения порошков. Приготовление смеси. Спекание Основы металлургического производства. Общие понятия о рудах, топливе и флюсах. Доменное производство. Кислородно-конверторный способ получения стали. Получение стали в мартеновских, электрических дуговых и индукционных печах. Основы производства алюминия, титана и меди. Основы порошковой металлургии.

## 5.3. Критерии выставления оценки студенту

Оценка «5» «отлично» Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Оценка «4» (хорошо) Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и

последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе. Оценка «3» (удовлетворительно) Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показывает знания процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов;

#### 5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой. Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения практических заданий, ситуационных задач, при защите докладов на практических занятиях, дебатов, проверке самостоятельной работы студента. Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ширяев А.Г.	Материаловедение. учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://109.195.167.114/pub/mr/_materialovedenie.pdf">http://109.195.167.114/pub/mr/_materialovedenie.pdf</a>	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. –78 с., 2018

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин и др.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие: Режим доступа:URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698</a>	Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
----	--

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ПО WicrosoftWindows 10 PRO
6.3.1.2	ПО Wicrosoft Office 2021 для дома и учебы
6.3.1.3	Специализированное ПО

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочно – правовая система «Гарант»
6.3.2.2	1. <a href="http://biblioclub.ru/">www.http://biblioclub.ru/</a> - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
6.3.2.3	2. <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> – научная электронная библиотека;
6.3.2.4	3. <a href="http://www.openedu.ru">www.openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования»;
6.3.2.5	4. <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a> - Университетская информационная система «Россия».
6.3.2.6	Профессиональные базы данных:
6.3.2.7	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a> ТехЛит библиотека
6.3.2.8	<a href="http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/">http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/</a> База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет»
6.3.2.9	<a href="http://gaai.org">gaai.org</a> – Российская Ассоциация искусственного интеллекта

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория №2 Мультимедийное оборудование, проектор, учебная доска Комплект учебно-наглядных материалов, пакет презентаций, видеофильмы, шкафы, учебные пособия, стенды, учебные столы, стулья, рабочее место педагога, телевизор, ноутбук..
-----	---

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материал определяется как вещество (чаще всего твердое, но могут быть включены и другие конденсированные фазы), которое предназначено для использования в определённых областях применения. Вокруг нас множество материалов; их можно найти в чём угодно, от зданий и автомобилей до космических кораблей. Основные классы материалов — это металлы, полупроводники, керамика и полимеры. Новые и современные материалы, которые разрабатываются, включают наноматериалы, биоматериалы и энергетические материалы, и это лишь некоторые из них.

В основе материаловедения лежит изучение взаимосвязи между структурой материалов, методами обработки для получения этого материала и получаемыми в результате свойствами материала. Сложная комбинация всех этих аспектов обеспечивает характеристики материала в конкретном применении. Многие характеристики во многих масштабах длины влияют на характеристики материала, начиная с составляющих химических элементов, его микроструктуры и макроскопических характеристик в результате обработки. Вместе с законами термодинамики и кинетики материаловеды стремятся понять и улучшить материалы.

### Структура

Структура — одна из важнейших составляющих области материаловедения. материаловедение изучает структуру материалов от атомного масштаба до макроуровня. Характеризация — это способ, которым материаловеды исследуют структуру материала. Сюда входят такие методы, как дифракция рентгеновских лучей, электронов или нейтронов, а также различные формы спектроскопии и химического анализа, такие как рамановская спектроскопия, энергодисперсионная спектроскопия, хроматография, термический анализ, анализ с помощью электронного микроскопа и так далее.

Структура изучается на следующих уровнях.

### Атомная структура

Это касается атомов материалов и того, как они устроены, располагаясь в молекулы, кристаллы и так далее. Многие электрические, магнитные и химические свойства материалов возникают на этом уровне структуры. Используемые масштабы длины указаны в ангстремах (Å). Химическая связь и расположение атомов (кристаллография) имеют фундаментальное значение для изучения свойств и поведения любого материала.

### Атомные связи

Чтобы получить полное представление о структуре материала и о том, как она соотносится с его свойствами, материаловед должен изучить, как различные атомы, ионы и молекулы расположены и связаны друг с другом. Это включает в себя изучение и использование квантовой химии или квантовой физики. Физика твердого тела, химия твердого тела и физическая химия также вовлечены в изучение атомных связей и структуры.

### Кристаллография

Кристаллическая структура перовскита с химической формулой  $ABX_3$

Кристаллография — это наука, изучающая расположение атомов в кристаллических твердых телах. Кристаллография — полезный инструмент для материаловедов. В монокристаллах эффекты кристаллического расположения атомов часто легко увидеть на макроскопическом уровне, потому что естественные формы кристаллов отражают атомную структуру. Кроме того, физические свойства часто контролируются кристаллическими дефектами. Понимание кристаллических структур — важная предпосылка для понимания кристаллографических дефектов. В основном материалы встречаются не в виде монокристаллов, а в поликристаллической форме, то есть как совокупность мелких кристаллов или зерен с разной кристаллографической ориентацией. По этой причине метод порошковой дифракции, в котором используются дифракционные картины от поликристаллических образцов с большим количеством кристаллов, играет важную роль в определении структуры. Большинство твердых материалов имеют кристаллическую структуру, но некоторые важные материалы не имеют регулярной кристаллической структуры. Полимеры обладают различной степенью кристалличности, и многие из них полностью некристаллические. Стекло, некоторые керамические изделия и многие природные материалы имеют аморфную структуру, не обладающую дальним порядком в расположении атомов. Изучение полимеров сочетает в себе элементы химической и статистической термодинамики, чтобы дать термодинамическое и механическое описание их физических свойств.

### Наноструктура

#### Бакминстерфуллереновая наноструктура

Материалы, атомы и молекулы которых образуют структуры в наномасштабе (то есть они образуют наноструктуру), называются наноматериалами. Наноматериалы являются предметом интенсивных исследований в сообществе материаловедов из-за уникальных свойств, которые они демонстрируют.

Наноструктура имеет дело с объектами и структурами, которые находятся в диапазоне от 1 до 100 нм. Во многих материалах атомы или молекулы агломерируются вместе, образуя объекты на наноуровне. Это обуславливает множество их интересных электрических, магнитных, оптических и механических свойств.

При описании наноструктур необходимо различать количество измерений в нанодиапазоне.

Наноструктурные поверхности имеют одно измерение в наномасштабе, то есть только толщина поверхности объекта составляет от 0,1 до 100 нм.

Нанотрубки имеют два измерения в наномасштабе, то есть диаметр трубки составляет от 0,1 до 100 нм; а его длина может быть намного больше.

Наконец, сферические наночастицы имеют три измерения в наномасштабе, то есть частицы имеют размер от 0,1 до 100 нм в каждом пространственном измерении. Термины наночастицы и ультрадисперсные частицы часто используются как синонимы, хотя их размеры могут достигать микрометрового диапазона. Термин «наноструктура» часто используется в отношении магнитных технологий. Наноразмерную структуру в биологии часто называют ультраструктурой.

## Микроструктура

### Микроструктура перлита

Микроструктура определяется как структура подготовленной поверхности или тонкой фольги материала, выявленная под микроскопом при увеличении более 25 раз. Она имеет дело с объектами от 100 нм до нескольких сантиметров.

Микроструктура материала (который в широком смысле можно разделить на металлические, полимерные, керамические и композитные) может сильно влиять на физические свойства, такие как прочность, ударная вязкость, пластичность, твердость, коррозионная стойкость, поведение при высоких или низких температурах, износостойкость и так далее.

Большинство традиционных материалов (таких как металлы и керамика) микроструктурированы.

Изготовление идеального кристалла из материала физически невозможно. Например, любой кристаллический материал будет содержать дефекты, такие как преципитат, границы зерен (соотношение Холла — Петча), вакансии, межузельные атомы или замещающие атомы. Микроструктура материалов выявляет эти более крупные дефекты, а успехи в моделировании позволили лучше понять, как дефекты могут быть использованы для улучшения свойств материала.

### Макроструктура

Макроструктура — это внешний вид материала в масштабе от миллиметров до метров, это структура материала, то есть видимая невооруженным глазом.

### Характеристики

Материалы демонстрируют множество свойств, в том числе следующие.

- Механические свойства см. Прочность материалов.
- Химические свойства, см. Химия.
- Электрические свойства, см. Электричество.
- Тепловые свойства, см. Термодинамика
- Оптические свойства, см. Оптика и фотоника.
- Магнитные свойства, см. Магнетизм

Свойства материалов определяют их удобство использования и, следовательно, их инженерное применение.

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебника, творческую работу студентов в ходе проведения семинарских занятий, а также систематическое выполнение тестовых и иных заданий для самостоятельной работы студентов.

В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к семинарским занятиям.

Основной целью семинарских и практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Ряд вопросов дисциплины, заслушиваются на семинарских занятиях в форме подготовленных студентами сообщений (10-15 минут) с последующей их оценкой всеми студентами группы.

Практические занятия проводятся по материалам лекций, печатных изданий, электронных источников. Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучения материала данной дисциплины.

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным

учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию университета.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (зачете).