Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Материаловедение и технология конструкционных материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологии и эксплуатации**

Учебный план v08.03.01_ оч-за 2025.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 92
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., проф., Ширяев А.Г.

Рабочая программа дисциплины
Материаловедение и технология конструкционных материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и эксплуатации

Протокол от 28.06.2025г. № 6
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой д.с.-х.н., проф. Габибов М.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобрсти 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
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика, физика, химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.2.2	Основания и фундаменты

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

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

Индикатор достижения компетенции

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов

ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Индикатор достижения компетенции

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
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
3.2	**Уметь:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы материаловедения						

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	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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	12	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.6	Микроскопический анализ металлов (виртуальная) /Лаб/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
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	16	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 2.						
2.1	Построение диаграммы состояния свинец-олово термическим методом (виртуальная) /Лаб/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
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	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

2.4	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/	3	12	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.5	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/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.6	Отжиг и нормализация стали /Лаб/	3	2		Л1.2	0	
2.7	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/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

2.8	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/	3	6	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.9	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/	3	1	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.10	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/	3	6	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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 /Лек/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.12	Закалка углеродистой стали /Лаб/	3	2		Л1.2	0	
2.13	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	1	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.14	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	6	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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. Латуни и бронзы. Антифрикционные сплавы. Магний и его сплавы. Бериллий и его сплавы /Лек/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

2.16	Макроанализ и дефектоскопия металлов (виртуальная) /Лаб/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.17	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. Латуни 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	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.18	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	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.19	Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация металлов /Лаб/	3	2		Л1.2	0	
2.20	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	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.21	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	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.2	0	
2.22	Микроструктура железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии /Лаб/	3	2		Л1.2	0	

2.23	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	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.24	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	14	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.25	Построение диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов /Лаб/	3	2	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.26	/ЗаО/	3	4	ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 УК-2.3 УК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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 лажденного 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. Латуни 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	Ширяевв А.Г.	Материаловедение. учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_materialovedenie.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. –78 с., 2018
Л1.2	Бурмина Е.Н., Суворова Н.А.	Материаловедение и технология конструкционных материалов (электронный ресурс): http://109.195.167.114/pub/mr/_materialoved_tehn_konstrukz_materialov.pdf	СТУ г. Рязань, 2022

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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698	Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021
Л3.2	Ширяев А.Г.	Материаловедение : методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс]: http://109.195.167.114/pub/mr/_materialovedebie.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 26 с., 2018

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	Лицензионное ПО
6.3.1.2	1. MS Office 2007. Н/лиц. 412127472 22.05.2010г.
6.3.1.3	2. Windows XP, Autodesk AutoCAD
6.3.1.4	
6.3.1.5	Свободно распространяемое ПО
6.3.1.6	1. Офисное приложение Libre Office;
6.3.1.7	2. Архиватор 7-zip;
6.3.1.8	3. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer;
6.3.1.9	4. PDFридер Foxit Reader;
6.3.1.10	5. Медиа проигрыватель VLCmediaplayer;
6.3.1.11	6. Браузер Google Chrom, FireFox;

6.3.1.12	7. Программа для работы с графикой XnView;
6.3.1.13	8. Звуковой редактор Audacity;
6.3.1.14	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочно – правовая система «Гарант»
6.3.2.2	1. www.http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
6.3.2.3	2. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6.3.2.4	3. www.openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования»;
6.3.2.5	4. https://uisrussia.msu.ru - Университетская информационная система «Россия».
6.3.2.6	Профессиональные базы данных:
6.3.2.7	http://www.tehlit.ru/ ТехЛит библиотека
6.3.2.8	http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/ База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет»
6.3.2.9	raai.org – Российская Ассоциация искусственного интеллекта
6.3.2.10	
6.3.2.11	
6.3.2.12	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.119,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.204, Виртуальная лаборатория, Виртуальные лаб.работы: 1. Определение твердости материалов 2. Микроскопический анализ металлов 3. Построение диаграммы состояния свинец-олово термическим методом 4. Микроструктура железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии 5. Закалка углеродистой стали 6. Отпуск углеродистой стали 7. Изучение микроструктуры легированных сталей 8. Изучение микроструктуры цветных сплавов 9. Построение диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов 10. Отжиг и нормализация стали 11. Макроанализ и дефектоскопия металлов 12. Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация металлов
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.109, Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 2 шт. Принтеры- МФУ HP 125 – 2шт; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

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 ABX3
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 кристаллографичекой 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 твёрдых 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 монут 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 изучении 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 обучающихся 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 обучающихся, 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).