



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



Директор
И.А. Лапин

15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Закреплена за кафедрой	металлургии	
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	43	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя		14	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	43	43	43	43
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Худорожкова Юлия Викторовна _____

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"
утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

металлургии

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3
Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Выработать у бакалавров способность осуществлять технологические процессы обработки материалов.	
1.1 Задачи	
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: -способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Экология
2.1.2	Экология в техносфере
2.1.3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.4	Учебная практика
2.1.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экологические проблемы металлургического производства
2.2.2	Государственная итоговая аттестация
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.6	Процедура защиты выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-12: способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
Знать:	
Общие сведения о совершенном и реальном строении материалов, и их свойствах; Особенности фазового состояния и принципы регулирования структуры с целью получения требуемого уровня служебных свойств; Закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов. Технологические процессы производства и обработки различных материалов. Технологические процессы производства и обработки различных материалов. Технологические процессы производства и обработки различных материалов.	
Уметь:	
Пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки; Осуществлять выбор материалов по заданным характеристикам. Анализировать влияние способов обработки материалов на их характеристики. Пользоваться приборами металлографического исследования структуры; Распознавать путем анализа структуры и свойств принадлежность металлических материалов (сталей, сплавов цветных металлов), а также особенностей их технологической обработки (литое состояние, после деформации или отжига и др.). Определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний.	
Владеть:	
Навыками разрабатывать и осуществлять технологические процессы обработки различных материалов, а также изделий из них, анализировать, оценивать и выбирать рациональные пути решения поставленных технологической и производственной задач, собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию об объектах производства, разрабатывать программу мероприятий по обеспечению качества продукции.	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	1. Общие сведения о совершенном и реальном строении материалов, и их свойствах; Особенности фазового состояния и принципы регулирования структуры с целью получения требуемого уровня служебных свойств; Закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов. Технологические процессы производства и обработки различных материалов. Технологические процессы производства и обработки различных материалов. Технологические процессы производства и обработки различных материалов.
3.2	Уметь:

3.2.1	1. Пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки; Осуществлять выбор материалов по заданным характеристикам. Анализировать влияние способов обработки материалов на их характеристики. Пользоваться приборами металлографического исследования структуры; Распознавать путем анализа структуры и свойств принадлежность металлических материалов (сталей, сплавов цветных металлов), а также особенностей их технологической обработки (литое состояние, после деформации или отжига и др.). Определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний.							
3.3	Владеть:							
3.3.1	1. Навыками разрабатывать и осуществлять технологические процессы обработки различных материалов, а также изделий из них, анализировать, оценивать и выбирать рациональные пути решения поставленных технологической и производственной задач, собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию об объектах производства, разрабатывать программу мероприятий по обеспечению качества продукции.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение							
1.1	Предмет материаловедения и его значение. Краткие сведения об истории развития металловедения. Задачи и значение дисциплины "Материаловедение". Роль материалов в современной технике. Краткие сведения об истории развития науки о материалах. Современное материаловедение и его значение в ускорении научно-технического прогресса. Металлические и неметаллические материалы. /Лек/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.2	Предмет материаловедения и его значение. Краткие сведения об истории развития металловедения. Задачи и значение дисциплины "Материаловедение". Роль материалов в современной технике. Краткие сведения об истории развития науки о материалах. Современное материаловедение и его значение в ускорении научно-технического прогресса. Металлические и неметаллические материалы. /Ср/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Основы кристаллографии и теории дефектов кристаллического строения							

2.1	<p>Кристаллические и аморфные тела. Атомно-кристаллическое строение. Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка и ее описание. Анизотропия и симметрия кристаллов. Период, базис, координационные числа, плотность упаковки. Кристаллографические системы. Определение индексов направлений и плоскостей. Кристаллические структуры и основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типу химической связи. Анизотропия. Полиморфизм в металлах. Строение реальных кристаллических тел. Теоретическая и реальная прочность материалов. Классификация дефектов кристаллического строения. Точечные, линейные и поверхностные дефекты. Основные положения теории дислокаций. Краевая дислокация и механизмы ее перемещения. Винтовая дислокация и способы ее перемещение. Смешанные дислокации. Образование дислокаций и их взаимодействие. Зерненное строение материалов, границы зерен. Объемные дефекты. Дислокационный механизм упрочнения твердых тел. Мозаичное блочное строение кристалла.</p> <p>/Лек/</p>	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.2	<p>Кристаллические и аморфные тела. Атомно-кристаллическое строение. Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка и ее описание. Анизотропия и симметрия кристаллов. Период, базис, координационные числа, плотность упаковки. Кристаллографические системы. Определение индексов направлений и плоскостей. Кристаллические структуры и основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типу химической связи. Анизотропия. Полиморфизм в металлах. Строение реальных кристаллических тел. Теоретическая и реальная прочность материалов. Классификация дефектов кристаллического строения. Точечные, линейные и поверхностные дефекты. Основные положения теории дислокаций. Краевая дислокация и механизмы ее перемещения. Винтовая дислокация и способы ее перемещение. Смешанные дислокации. Образование дислокаций и их взаимодействие. Зерненное строение материалов, границы зерен. Объемные дефекты. Дислокационный механизм упрочнения твердых тел. Мозаичное блочное строение кристалла.</p> <p>/Пр/</p>	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

2.3	<p>Кристаллические и аморфные тела. Атомно-кристаллическое строение. Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка и ее описание. Анизотропия и симметрия кристаллов. Период, базис, координационные числа, плотность упаковки. Кристаллографические системы. Определение индексов направлений и плоскостей. Кристаллические структуры и основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типу химической связи. Анизотропия. Полиморфизм в металлах. Строение реальных кристаллических тел. Теоретическая и реальная прочность материалов. Классификация дефектов кристаллического строения. Точечные, линейные и поверхностные дефекты. Основные положения теории дислокаций. Краевая дислокация и механизмы ее перемещения. Винтовая дислокация и способы ее перемещение. Смешанные дислокации. Образование дислокаций и их взаимодействие. Зерненное строение материалов, границы зерен. Объемные дефекты. Дислокационный механизм упрочнения твердых тел. Мозаичное блочное строение кристалла. /Ср/</p>	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Свойства материалов. Методы исследования							
3.1	<p>Основные методы прямого исследования структуры: макроскопический, микроскопический, электронноскопический, рентгенографический. Методы косвенного изучения строения материала путем анализа физических и механических свойств: термический, дилатометрический, магнитный, резистометрический, способы определения технологических и служебных свойств. Использование информационных технологий в материаловедении. Конструкционная прочность материалов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Твердость по Бринеллю. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. Физические свойства. /Лек/</p>	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

3.2	<p>Основные методы прямого исследования структуры: макроскопический, микроскопический, электронноскопический, рентгенографический. Методы косвенного изучения строения материала путем анализа физических и механических свойств: термический, дилатометрический, магнитный, резистометрический, способы определения технологических и служебных свойств. Использование информационных технологий в материаловедении. Конструкционная прочность материалов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Твердость по Бринеллю. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. Физические свойства. /Пр/</p>	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.3	<p>Основные методы прямого исследования структуры: макроскопический, микроскопический, электронноскопический, рентгенографический. Методы косвенного изучения строения материала путем анализа физических и механических свойств: термический, дилатометрический, магнитный, резистометрический, способы определения технологических и служебных свойств. Использование информационных технологий в материаловедении. Конструкционная прочность материалов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Твердость по Бринеллю. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. Физические свойства. /Лаб/</p>	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

3.4	Основные методы прямого исследования структуры: макроскопический, микроскопический, электронноскопический, рентгенографический. Методы косвенного изучения строения материала путем анализа физических и механических свойств: термический, дилатометрический, магнитный, резистометрический, способы определения технологических и служебных свойств. Использование информационных технологий в материаловедении. Конструкционная прочность материалов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Твердость по Бринеллю. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. Физические свойства. /Ср/	5	6	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Кристаллизация в однокомпонентной системе. Основы теории кристаллизации твердых тел. Неравновесная кристаллизация. Ликвация в сплавах							

4.1	<p>Понятия: термодинамическая система, компонент, фаза, свободная энергия. Термодинамические основы процесса плавления и кристаллизации. Параметры процесса кристаллизации. Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации. Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование. Особенности процесса затвердевания в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах. Внутрикристаллическая ликвация. Коэффициент ликвации. Влияние ликвации на структуру и свойства. Факторы, влияющие на развитие такой ликвации. Ее устранение путем термической обработки. Зональная ликвация, прямая и обратная. Ликвация по удельному весу и вследствие расслоения. Меры борьбы. /Лек/</p>	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
-----	---	---	---	-------	--	---	--

4.2	<p>Понятия: термодинамическая система, компонент, фаза, свободная энергия. Термодинамические основы процесса плавления и кристаллизации. Параметры процесса кристаллизации. Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации. Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование. Особенности процесса затвердевания в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах. Внутрикристаллическая ликвация. Коэффициент ликвации. Влияние ликвации на структуру и свойства. Факторы, влияющие на развитие такой ликвации. Ее устранение путем термической обработки. Зональная ликвация, прямая и обратная. Ликвация по удельному весу и вследствие расслоения. Меры борьбы. /Пр/</p>	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
-----	--	---	---	-------	--	---	--

4.3	<p>Понятия: термодинамическая система, компонент, фаза, свободная энергия. Термодинамические основы процесса плавления и кристаллизации. Параметры процесса кристаллизации. Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации. Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование. Особенности процесса затвердевания в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах. Внутрикристаллическая ликвация. Коэффициент ликвации. Влияние ликвации на структуру и свойства. Факторы, влияющие на развитие такой ликвации. Ее устранение путем термической обработки. Зональная ликвация, прямая и обратная. Ликвация по удельному весу и вследствие расслоения. Меры борьбы. /Лаб/</p>	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
-----	---	---	---	-------	--	---	--

4.4	<p>Понятия: термодинамическая система, компонент, фаза, свободная энергия. Термодинамические основы процесса плавления и кристаллизации. Параметры процесса кристаллизации. Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации. Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование. Особенности процесса затвердевания в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах. Внутрикристаллическая ликвация. Коэффициент ликвации. Влияние ликвации на структуру и свойства. Факторы, влияющие на развитие такой ликвации. Ее устранение путем термической обработки. Зональная ликвация, прямая и обратная. Ликвация по удельному весу и вследствие расслоения. Меры борьбы. /Ср/</p>	5	6	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Металлические материалы							

5.1	<p>Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Метастабильная диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие в диаграмме железо-цементит, их характеристики, условия образования и свойства. Стабильная диаграмма железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы фазового равновесия. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия. Классификация и маркировка сталей. Свойства и назначение чугунов. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо-графит. Белый и отбеленный чугуны. Процессы графитизации. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. Серый чугун. Модифицированный серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов. Стали. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре. Маркировка сталей. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Влияние углерода. Влияние примесей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. /Лек/</p>	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
-----	--	---	---	-------	--	--	---	--

5.2	<p>Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Метастабильная диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие в диаграмме железо-цементит, их характеристики, условия образования и свойства. Стабильная диаграмма железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы фазового равновесия. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия. Классификация и маркировка сталей. Свойства и назначение чугунов. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо-графит. Белый и отбеленный чугуны. Процессы графитизации. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. Серый чугун. Модифицированный серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов. Стали. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре. Маркировка сталей. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Влияние углерода. Влияние примесей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. /Пр/</p>	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
-----	---	---	---	-------	--	--	---	--

5.3	<p>Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Метастабильная диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие в диаграмме железо-цементит, их характеристики, условия образования и свойства. Стабильная диаграмма железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы фазового равновесия. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия. Классификация и маркировка сталей. Свойства и назначение чугунов. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо-графит. Белый и отбеленный чугуны. Процессы графитизации. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. Серый чугун. Модифицированный серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов. Стали. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре. Маркировка сталей. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Влияние углерода. Влияние примесей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. /Лаб/</p>	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
-----	--	---	---	-------	--	---	--

5.4	<p>Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Метастабильная диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие в диаграмме железо-цементит, их характеристики, условия образования и свойства. Стабильная диаграмма железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы фазового равновесия. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия. Классификация и маркировка сталей. Свойства и назначение чугунов. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо-графит. Белый и отбеленный чугуны. Процессы графитизации. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. Серый чугун. Модифицированный серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов. Стали. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре. Маркировка сталей. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Влияние углерода. Влияние примесей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. /Ср/</p>	5	5	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Классификация конструкционных сталей							

6.1	Углеродистые стали. Цементуемые и улучшаемые стали. Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали для изделий, работающих при низких температурах. Износостойкие стали. Автоматные стали. /Лек/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
6.2	Углеродистые стали. Цементуемые и улучшаемые стали. Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали для изделий, работающих при низких температурах. Износостойкие стали. Автоматные стали. /Пр/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
6.3	Углеродистые стали. Цементуемые и улучшаемые стали. Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали для изделий, работающих при низких температурах. Износостойкие стали. Автоматные стали. /Ср/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Классификация инструментальных сталей							
7.1	Стали для режущего инструмента. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов. /Лек/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
7.2	Стали для режущего инструмента. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов. /Пр/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

7.3	Стали для режущего инструмента. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов. /Ср/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Стали и сплавы с особыми свойствами							
8.1	Классификация коррозионностойких сталей и сплавов. Хромистые стали. Жаростойкость, жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Классификация жаропрочных сталей и сплавов. Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная электротехническая сталь и ее термическая обработка. Пермаллои и альсиферы. Магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним. Стали для постоянных магнитов. Литые магнитотвердые сплавы для постоянных магнитов, их строение, термическая обработка и магнитные свойства. Влияние магнитной и кристаллографической текстуры на магнитные свойства. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с "эффектом памяти формы". /Лек/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

8.2	Классификация коррозионностойких сталей и сплавов. Хромистые стали. Жаростойкость, жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Классификация жаропрочных сталей и сплавов. Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная электротехническая сталь и ее термическая обработка. Пермаллой и альсиферы. Магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним. Стали для постоянных магнитов. Литые магнитотвердые сплавы для постоянных магнитов, их строение, термическая обработка и магнитные свойства. Влияние магнитной и кристаллографической текстуры на магнитные свойства. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с "эффектом памяти формы". /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
8.3	Классификация коррозионностойких сталей и сплавов. Хромистые стали. Жаростойкость, жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Классификация жаропрочных сталей и сплавов. Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная электротехническая сталь и ее термическая обработка. Пермаллой и альсиферы. Магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним. Стали для постоянных магнитов. Литые магнитотвердые сплавы для постоянных магнитов, их строение, термическая обработка и магнитные свойства. Влияние магнитной и кристаллографической текстуры на магнитные свойства. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с "эффектом памяти формы". /Ср/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Материаловедение цветных сплавов							

9.1	Общая характеристика цветных сплавов и их роль в современной технике. Медь и ее сплавы. Строение и свойства меди. Влияние примесей. Латунни, бронзы, медноникелевые сплавы, их свойства и применение. Алюминий и сплавы на его основе. Литые и деформируемые сплавы алюминия. Термически упрочняемые сплавы. Фазовые превращения в титане и его сплавах. Сплавы на основе титана, их обработка, свойства и применение. Тугоплавкие металлы и их сплавы. /Лек/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
9.2	Общая характеристика цветных сплавов и их роль в современной технике. Медь и ее сплавы. Строение и свойства меди. Влияние примесей. Латунни, бронзы, медноникелевые сплавы, их свойства и применение. Алюминий и сплавы на его основе. Литые и деформируемые сплавы алюминия. Термически упрочняемые сплавы. Фазовые превращения в титане и его сплавах. Сплавы на основе титана, их обработка, свойства и применение. Тугоплавкие металлы и их сплавы. /Пр/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
9.3	Общая характеристика цветных сплавов и их роль в современной технике. Медь и ее сплавы. Строение и свойства меди. Влияние примесей. Латунни, бронзы, медноникелевые сплавы, их свойства и применение. Алюминий и сплавы на его основе. Литые и деформируемые сплавы алюминия. Термически упрочняемые сплавы. Фазовые превращения в титане и его сплавах. Сплавы на основе титана, их обработка, свойства и применение. Тугоплавкие металлы и их сплавы. /Лаб/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
9.4	Общая характеристика цветных сплавов и их роль в современной технике. Медь и ее сплавы. Строение и свойства меди. Влияние примесей. Латунни, бронзы, медноникелевые сплавы, их свойства и применение. Алюминий и сплавы на его основе. Литые и деформируемые сплавы алюминия. Термически упрочняемые сплавы. Фазовые превращения в титане и его сплавах. Сплавы на основе титана, их обработка, свойства и применение. Тугоплавкие металлы и их сплавы. /Ср/	5	7	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Порошковые и композиционные материалы							

10.1	Порошковые (металлокерамические) материалы. Технология получения, виды порошковых материалов, их свойства. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация. Принципы выбора материалов матрицы и наполнителя. Волокнистые и дисперсно-упрочненные композиты их применение. /Лек/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
10.2	Порошковые (металлокерамические) материалы. Технология получения, виды порошковых материалов, их свойства. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация. Принципы выбора материалов матрицы и наполнителя. Волокнистые и дисперсно-упрочненные композиты их применение. /Пр/	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
10.3	Порошковые (металлокерамические) материалы. Технология получения, виды порошковых материалов, их свойства. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация. Принципы выбора материалов матрицы и наполнителя. Волокнистые и дисперсно-упрочненные композиты их применение. /Ср/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 11. Общие сведения о неметаллических материалах							

11.1	<p>Основные группы неметаллических материалов. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств. Области применения неметаллических материалов в технике в качестве конструкционных, фрикционных, антифрикционных, теплозащитных, теплозвукоизоляционных, электротехнических материалов и т.д. Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов по их строению. Термопластичные полимеры, их физическое состояние в зависимости от температуры. Общая характеристика, их виды, свойства и области применения. Термореактивные полимеры, их характеристики. Пластмассы, их составы, свойства. Наполнители, ингибиторы, активизаторы в пластмассах. Их влияние на свойства пластмасс. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. Резина. Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Старение резины. Строение, свойства и области применения. Стекла. Неорганические стекла, их виды и области применения. Органические стекла, их преимущества и недостатки. Области использования. Ситаллы. Полупроводниковые материалы. Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Основные электрофизические характеристики полупроводниковых материалов. Фотопроводимость полупроводников. Элементарные полупроводники и полупроводниковые химические соединения. Германий и кремний, их свойства и применение. /Лек/</p>	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
------	---	---	---	-------	--	--	---	--

11.2	<p>Основные группы неметаллических материалов. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств. Области применения неметаллических материалов в технике в качестве конструкционных, фрикционных, антифрикционных, теплозащитных, теплозвукоизоляционных, электротехнических материалов и т.д. Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов по их строению. Термопластичные полимеры, их физическое состояние в зависимости от температуры. Общая характеристика, их виды, свойства и области применения. Термореактивные полимеры, их характеристики. Пластмассы, их составы, свойства. Наполнители, ингибиторы, активизаторы в пластмассах. Их влияние на свойства пластмасс. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. Резина. Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Старение резины. Строение, свойства и области применения. Стекла. Неорганические стекла, их виды и области применения. Органические стекла, их преимущества и недостатки. Области использования. Ситаллы. Полупроводниковые материалы. Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Основные электрофизические характеристики полупроводниковых материалов. Фотопроводимость полупроводников. Элементарные полупроводники и полупроводниковые химические соединения. Германий и кремний, их свойства и применение. /Пр/</p>	5	1	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
------	--	---	---	-------	--	--	---	--

11.3	<p>Основные группы неметаллических материалов. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств. Области применения неметаллических материалов в технике в качестве конструкционных, фрикционных, антифрикционных, теплозащитных, теплозвукоизоляционных, электротехнических материалов и т.д. Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов по их строению. Термопластичные полимеры, их физическое состояние в зависимости от температуры. Общая характеристика, их виды, свойства и области применения. Термореактивные полимеры, их характеристики. Пластмассы, их составы, свойства. Наполнители, ингибиторы, активизаторы в пластмассах. Их влияние на свойства пластмасс. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. Резина. Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Старение резины. Строение, свойства и области применения. Стекла. Неорганические стекла, их виды и области применения. Органические стекла, их преимущества и недостатки. Области использования. Ситаллы. Полупроводниковые материалы. Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Основные электрофизические характеристики полупроводниковых материалов. Фотопроводимость полупроводников. Элементарные полупроводники и полупроводниковые химические соединения. Германий и кремний, их свойства и применение. /Ср/</p>	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
------	--	---	---	-------	--	---	--

4.1 Образовательные технологии

Лекция-диалог

Командная работа

Кейс-анализ

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Ржевская С. В.	Материаловедение: учебник для вузов: учебник	Москва: Логос, 2006	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.2	Гарифуллин Ф. А., Аюпов Р. Ш., Жилияков В. В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно- методическое пособие	Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639
Л1.3	Фарбер В. М., Лежнин Н. В., Хотинов В. А., Селиванова О. В., Лобанов М. Л.	Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275738
Л1.4	Тумма Л. А.	Материаловедение: практикум	Красноярск: Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428891

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Земсков Ю. П., Ткаченко Ю. С., Лихачева Л. Б., Квашнин Б. М.	Материаловедение: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977
Л2.2	Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М.	Основы металлургического производства	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90165
Л2.3	Богодухов С., Проскурин А., Шеин Е., Приймак Е.	Материаловедение: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
225	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины материаловедение и представлены в УМК дисциплины.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины материаловедение и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины материаловедение и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.