

Документ подписан простав в электронном виде  
Информация: Виктор Викторович  
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович  
Должность: Директор Высунского филиала НИТУ «МИСиС»  
Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10  
Уникальный программный ключ:  
619b0f177227a6c5ca9c00aabb4272de121f088

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ МИСиС  
от «31» августа 2020г.  
протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Материаловедение

Закреплена за кафедрой  
Направление подготовки  
Профиль  
Квалификация  
Форма обучения  
Общая трудоемкость  
Часов по учебному плану  
в том числе:  
аудиторные занятия  
самостоятельная работа

Общепрофессиональных дисциплин  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
Материаловедение и технологии новых материалов  
**Бакалавр**  
**очная**  
**3 ЗЕТ**  
108 Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 3 семестр  
54  
52

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	52	52	52	52
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ктн, Доц., Науменко Виталий Владимирович; Ст.препод., Кокорева Надежда Ивановна*

Рабочая программа

**Материаловедение**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-20.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – формирование у студентов знаний в области:
1.2	- атомно-кристаллического строения и свойств материалов;
1.3	- фазовых превращений в железоуглеродистых и других металлических сплавах;
1.4	- влияния деформации и термической обработки на свойства сплавов;
1.5	- особенностей и свойств неметаллических и композиционных материалов.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Сопротивление материалов	
2.2.2	Технология конструкционных материалов	
2.2.3	Механические свойства материалов	
2.2.4	Теория термической и химико-термической обработки	
2.2.5	Физические свойства материалов	
2.2.6	Теория твердофазных превращений	
2.2.7	Теория фазовых и структурных превращений	
2.2.8	Специальные стали и сплавы	
2.2.9	Физические основы процессов деформации и разрушения	
2.2.10	Химико-термическая обработка материалов	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-1.4 : способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации**

**Знать:**

ПК-1.4 -31 закономерности формирования структуры литого металл

ПК-1.4 -32 основные виды термической обработки

**ПК-2.2 : способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов**

**Знать:**

ПК-2.2 -31 основные механические свойства

ПК-2.2 -32 назначение и область применения сталей и сплавов в зависимости от их химического состава и свойств

**ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях**

**Знать:**

ОПК-2.1-31 атомно-кристаллическое строение металлов

**ПК-1.4 : способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации**

**Уметь:**

ПК-1.4 -У1 по маркировке оценить химический состав сталей и сплавов

**ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях**

**Уметь:**

ОПК-2.1-У1 пользоваться справочной литературой при выборе режима термической обработки						
ОПК-2.1-У2 проводить оценку механических характеристик материалов						
<b>ПК-2.2 : способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</b>						
<b>Уметь:</b>						
ПК-2.2 -У1 правильно выбирать материал в зависимости от назначения и условий эксплуатации						
<b>Владеть:</b>						
ПК-2.2 -В1 навыками оценки микро- и макроструктуры						
<b>ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-2.1-В1 методикой определения характеристик твердости, прочности, пластичности						
<b>ПК-1.4 : способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.4 -В1 навыками выбора режимов термической и химико-термической обработки сталей и сплавов в зависимости от их химического состава и назначения						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Классификация материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Формирование структуры металла при кристаллизации.</b>					
1.1	Введение. Предмет и задачи курса. Понятие структуры, масштабные уровни структуры (атомная структура, суб-, микро- и макроструктура). Атомно-кристаллическое строение твердых тел. Кристаллические решетки. Элементарная ячейка и её характеристики. Анизотропия свойств материала. /Лек/	3	1	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.2	Дефекты решетки: точечные (вакансии, межузельные атомы, примесные атомы замещения и внедрения); линейные (дислокации краевая и винтовая), поверхностные (границы зерен и субзерен). Движение дислокаций. Влияние дефектов на механические и физические свойства материалов. /Лек/	3	1	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.3	Понятие структуры (суб-, микро- и макроструктуры). Методика проведения макроскопического и микроскопического анализа. Дефекты макро- и микроструктуры. Фрактография. /Лек/	3	1	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.4	Процесс кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Описание процесса кристаллизации: зарождение и рост кристаллов. Кривые Таммана. Влияние переохлаждения (скорости охлаждения) расплава на микроструктуру. /Лек/	3	1	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.5	Дендритная кристаллизация. Структура слитка и способы управления ею. Ликвация. Модифицирование. Получение аморфных металлов и их особенности. /Лек/	3	1	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

1.6	Проработка лекционного материала /Ср/	3	6	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	<b>Раздел 2. Структурные превращения в металлах при деформации и при нагреве деформированного металла. Механические свойства материалов.</b>					
2.1	Деформация, ее разновидности. Механизмы холодной пластической деформации. Структурные изменения при деформации. Механизм деформационного упрочнения. Изменения структуры и свойств деформированного металла при нагреве. Рекристаллизация. Горячая пластическая деформация /Лек/	3	1	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
2.2	Механические свойства материалов. Стандартные механические испытания. Испытания при статических нагрузках: на растяжение и на твердость. Испытания при динамических нагрузках (на ударный изгиб). Испытания при циклических нагрузках (усталостные испытания). Методика проведения испытаний, используемые образцы, характеристики механических свойств. /Лек/	3	1	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
2.3	Механические свойства сталей. Определение характеристик прочности, пластичности, упругости по заданным параметрам испытаний на растяжение /Пр/	3	4	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
2.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий /Ср/	3	10	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	<b>Раздел 3. Закономерности структурообразования в сплавах двухкомпонентных систем. Сплавы железа с углеродом. Основные технологические процессы термической обработки стали.</b>					
3.1	Понятие фазы, сплава, системы сплавов. Типы сплавов, образующихся при кристаллизации двухкомпонентных систем. Правило фаз Гиббса. Методы построения диаграмм состояния. Кривые термического анализа. /Лек/	3	1	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.2	Системы с невариантными превращениями (эвтектическим, перитектическим, эвтектоидным). Системы с полиморфизмом компонентов. Правило рычага /Лек/	3	1	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.3	Построение диаграмм состояния 2-х компонентных систем по критическим точкам. Описание превращений, происходящих при охлаждении заданного сплава. /Пр/	3	6	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.4	Построение кривых охлаждения заданных сплавов 2-х компонентных диаграмм состояния. Практическое применение правила отрезков для анализа фазового и структурного состава заданных сплавов при заданной температуре. /Пр/	3	4	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.5	Стабильная и метастабильная диаграммы фазового равновесия системы железо-углерод. Общая характеристика компонентов, фаз, структурных составляющих, фазовых превращений. Критические точки стали. /Лек/	3	1	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.6	Изучение диаграммы состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C. Описание превращений, происходящих в сталях и белых чугунах при охлаждении согласно диаграмме состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C. /Пр/	3	6	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

3.7	Построение кривых охлаждения сталей и белых чугунов по диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C. Практическое применение правила отрезков для анализа фазового и структурного состава заданных сплавов при заданной температуре по диаграмме состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C. /Пр/	3	6	ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.8	Стали углеродистые и легированные. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. Классификация и маркировка сталей. /Лек/	3	1	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.9	Классификация конструкционных и инструментальных сталей. Стали с особыми свойствами. Примеры и область применения. /Лек/	3	1	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.10	Расшифровка марок конструкционных и инструментальных сталей. Описание влияния углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. /Пр/	3	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.11	Понятие о термической обработке сталей. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения переохлажденного аустенита. /Лек/	3	0,5	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.12	Изучение кинетики изотермического превращения переохлажденного аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали /Пр/	3	6	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.13	Разновидности отжига I рода (без фазовой перекристаллизации) и II рода (с фазовой перекристаллизацией) сталей. Их цели, режимы проведения. /Лек/	3	0,5	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.14	Закалка стали, ее цели и режимы проведения. Критическая скорость закалки. Мартенсит как структура закаленной стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. /Лек/	3	1	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.15	Фазовые превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали. Разновидности отпуска стали. Их цели, режимы проведения. /Лек/	3	0,5	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.16	Химико-термическая и термомеханическая обработка сталей. /Лек/	3	0,5	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.17	Чугуны. Структурообразование в белых, серых и половинчатых чугунах. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. Свойства, маркировка. Применение чугунов. /Лек/	3	1	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.18	Проработка лекционного материала, материала практических занятий /Ср/	3	20	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	<b>Раздел 4. Структура и свойства цветных сплавов.</b>					
4.1	Цветные металлы и сплавы на их основе. Медные, алюминиевые, титановые сплавы. Их классификация, характерные свойства, маркировка, область применения. /Лек/	3	1	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
4.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	8	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	<b>Раздел 5. Неметаллические материалы</b>					
5.1	Неметаллические материалы. Пластмассы. Свойства, область применения. Резина. Свойства, область применения. /Лек/	3	0,5	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
5.2	Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. Свойства, область применения. /Лек/	3	0,5	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

5.3	Проработка лекционного материала /Ср/	3	8	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	КСР	3	2	ПК-2.2 ОПК-2.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник	Электронный каталог	Москва ООО "ТИД "Аз-бук", 2009
Л1.2	Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф. Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф.	Материаловедение: учебник	Электронный каталог	Москва Машиностроение, 1986
Л1.3	Солнцев Ю.П. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.	Материаловедение: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018

##### 6.1.1. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Войткун Ф. Солнцев Ю.П.,	Материаловедение : учебник	Электронный каталог	Москва МИСиС, 1999

#### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	Windows
П.2	Microsoft Office
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Материаловедение	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Материаловедение	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

35	Материаловедение	Лаборатория доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт), экран (1 шт), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Оборудование: металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40-1600 кр. увел., Шлифовальнополировальная установка с набором шлифовальной бумаги и тканей с суспензиями разной дисперсности и лубрикант , установка электролитической полировки, пресс для горячей заливки шлифов, набор образцов с микро и макро структурой Набор учебно-методических материалов: - компьютерная обучающаяся программа «материаловедение» 13 рабочих мест; - электронные плакаты по курсу «Материаловедение»(110) на CD Комплекс оборудования установка ОМД-3
----	------------------	--

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Проведение лекций и практических занятий осуществляется в аудиториях, обеспеченных мультимедийным оборудованием, с возможностью показа презентаций.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий: проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint); использование при проведении занятий активных форм обучения.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.