

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС  
от «28» июня 2021г.  
протокол № 9-21

## 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

часов на контроль

Общепрофессиональных дисциплин

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Машины и агрегаты трубного производства

**Бакалавр**

**заочная**

**4 ЗЕТ**

144 Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 5 семестр

22

118

4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	118	118	118	118
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-21 ЗО.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 25.06.2021 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	- методики проведения механических испытаний, определение областей их применения;
1.5	- влияния деформации и термической обработки на свойства сплавов;
1.6	- особенностей и свойств неметаллических и композиционных материалов.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<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	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.2	Детали машин и основы компьютерного конструирования

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

**ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

**Знать:**

ПК-3.6-31 атомно-кристаллическое строение металлов

ПК-3.6-32 основные механические свойства

ПК-3.6-33 классификацию углеродистых и легированных сталей

ПК-3.6-34 назначение и область применения сталей и сплавов в зависимости от их химического состава и свойств

**ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**Знать:**

ПК-3.1-31 закономерности формирования структуры литого металла

ПК-3.1-32 основные виды термической обработки

**ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

**Уметь:**

ПК-3.6-У1 по маркировке оценить химический состав сталей и сплавов

ПК-3.6-У2 правильно выбирать материал в зависимости от назначения и условий эксплуатации

**ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**Уметь:**

ПК-3.1-У1 пользоваться справочной литературой при выборе режима термической обработки

ПК-3.1-У2 проводить исследования и механические испытания

**ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

**Владеть:**

ПК-3.6-В1 навыками работы с микроскопом

ПК-3.6-В2 навыками оценки микро- и макроструктуры

**ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**Владеть:**

ПК-3.1-В1 навыками выбора режимов термической и химико-термической обработки сталей и сплавов в зависимости от их химического состава и назначения

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

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. 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. Понятие структуры (суб-, микро- и макроструктуры). Методика проведения макроскопического и микроскопического анализа. Дефекты макро- и микроструктуры. Фрактография. Процесс кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Описание процесса кристаллизации: зарождение и рост кристаллов. Кривые Таммана. Влияние переохлаждения (скорости охлаждения) расплава на микроструктуру. Дендритная кристаллизация. Структура слитка и способы управления ею. Ликвация. Модифицирование. Получение аморфных металлов и их особенности. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	5	20	ПК-3.1 ПК-3.6	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. 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/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

2.2	Механические свойства сталей. Определение характеристик прочности, пластичности, упругости по заданным параметрам испытаний на растяжение /Пр/	5	5	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
2.3	Проработка лекционного материала, материала практических занятий /Ср/	5	30	ПК-3.1 ПК-3.6	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. Системы с невариантными превращениями (эвтектическим, перитектическим, эвтектоидным). Системы с полиморфизмом компонентов. Правило рычага. Стабильная и метастабильная диаграммы фазового равновесия системы железо-углерод. Общая характеристика компонентов, фаз, структурных составляющих, фазовых превращений. Критические точки стали. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.2	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и белых чугунов в равновесном состоянии /Лаб/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.3	Стали углеродистые и легированные. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. Классификация и маркировка сталей. Классификация конструкционных и инструментальных сталей. Стали с особыми свойствами. Примеры и область применения. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.4	Расшифровка марок конструкционных и инструментальных сталей. Описание влияния углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. /Пр/	5	5	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.5	Понятие о термической обработке сталей. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения переохлажденного аустенита. Разновидности отжига I рода (без фазовой перекристаллизации) и II рода (с фазовой перекристаллизацией) сталей. Их цели, режимы проведения. Закалка стали, ее цели и режимы проведения. Критическая скорость закалки. Мартенсит как структура закаленной стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Фазовые превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали. Разновидности отпуска стали. Их цели, режимы проведения. Химико-термическая и термомеханическая обработка сталей. /Лек/	5	0,5	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.6	Чугуны. Структурообразование в белых, серых и половинчатых чугунах. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. Свойства, маркировка. Применение чугунов. /Лек/	5	0,5	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.7	Проработка лекционного материала, материала практических занятий /Ср/	5	40	ПК-3.1 ПК-3.6	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/	5	0,5	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
4.2	Проработка лекционного материала /Ср/	5	14	ПК-3.1 ПК-3.6	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. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. Свойства, область применения. /Лек/	5	0,5	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
5.2	Проработка лекционного материала /Ср/	5	14	ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	Контроль	5	4	ПК-3.1 ПК-3.6	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.	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.	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.