

Документ подписан простав в электронном виде  
Информация  
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович  
Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ «МИСиС»  
Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10  
Уникальный программный ключ:  
619b0f1717227a6c5ca9c00aabb42f2de121f088

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  
15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Машины и агрегаты трубного производства  
**бакалавр**  
**очная**  
**4 ЗЕТ**  
144 Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 3 семестр  
81  
63

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	9	9	9	9
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	81	81	81	81
Контактная работа	81	81	81	81
Сам. работа	63	63	63	63
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., 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 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-19.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

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 | - 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
-------------------	------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- |       |        |
|-------|--------|
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Химия  |

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- |       |  |
|-------|--|
| 2.2.1 | Детали машин и основы компьютерного конструирования  |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |

### 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-3.7 : умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий**

**Знать:**

ПК-3.7 -31 закономерности формирования структуры литого металла

ПК-3.7 -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-3.7: умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий**

**Уметь:**

ПК-3.7 -У1 пользоваться справочной литературой при выборе режима термической обработки

ПК-3.7 -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

<b>ПК-3.7 : умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.7 -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>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература и эл. ресурсы</b>	<b>Примечание</b>
	<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	2	ПК-3.6	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	2	ПК-3.6	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	2	ПК-3.7	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	2	ПК-3.6	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	2	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.6	Проработка лекционного материала /Ср/	3	7	ПК-3.6 ПК-3.7	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	2	ПК-3.7	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	2	ПК-3.7	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-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
2.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий /Ср/	3	10	ПК-3.7	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	2	ПК-3.7	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	2	ПК-3.7	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	ПК-3.7	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	ПК-3.7	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	2	ПК-3.7	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	ПК-3.7	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	ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.8	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и белых чугунов в равновесном состоянии /Лаб/	3	5	ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.9	Стали углеродистые и легированные. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. Классификация и маркировка сталей. /Лек/	3	2	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.10	Классификация конструкционных и инструментальных сталей. Стали с особыми свойствами. Примеры и область применения. /Лек/	3	2	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

3.11	Расшифровка марок конструкционных и инструментальных сталей. Описание влияния углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. /Пр/	3	4	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.12	Понятие о термической обработке сталей. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения переохлажденного аустенита. /Лек/	3	1	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.13	Изучение кинетики изотермического превращения переохлажденного аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали /Пр/	3	6	ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.14	Разновидности отжига I рода (без фазовой перекристаллизации) и II рода (с фазовой перекристаллизацией) сталей. Их цели, режимы проведения. /Лек/	3	1	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.15	Закалка стали, ее цели и режимы проведения. Критическая скорость закалки. Мартенсит как структура закаленной стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. /Лек/	3	2	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.16	Фазовые превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали. Разновидности отпуска стали. Их цели, режимы проведения. /Лек/	3	1	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.17	Химико-термическая и термомеханическая обработка сталей. /Лек/	3	1	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.18	Чугуны. Структурообразование в белых, серых и половинчатых чугунах. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. Свойства, маркировка. Применение чугунов. /Лек/	3	2	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.19	Изучение микроструктуры чугунов с графитом /Лаб/	3	4	ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.20	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/	3	30	ПК-3.6 ПК-3.7	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	2	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
4.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	8	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. /Лек/	3	1	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
5.2	Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. Свойства, область применения. /Лек/	3	1	ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
5.3	Проработка лекционного материала /Ср/	3	8	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

#### 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.