**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**
**высшего образования**
**"Волжский государственный университет водного транспорта"**

**УТВЕРЖДАЮ**

/ М.Ю. Чурин

*Подписано в АСУ "Учебный процесс"* *(Ф.И.О.)*

25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Наименование образовательной программы | Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок |
| Наименование дисциплины | **Б.1.О.Д16 Материаловедение и технология конструкционных материалов** |
| Факультет | Институт "Морская академия" |
| Кафедра | Кафедра подъемно-транспортных машин и машиноремонта |
| Специальность | 26.05.05 Судовождение |
| Специализация | Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок |

**Распределение часов по семестрам (курсам)**

| **Вид занятий** | **Очная форма обучения, часы*** | | | | | | | | | | | | **Заочная форма обучения, часы*** | | | | | | | | **Общая трудо-емкость, з.е.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **№ семестра** | | | | | | | | | | | | **№ курса** | | | | | | | | |
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **Σ** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **Σ** | |
| лекции | 30 | | | | | | | | | | | **30** | 5 | | | | | | | **5** | |
| практические занятия | 30 | | | | | | | | | | | **30** | 5 | | | | | | | **5** | |
| лабораторные занятия | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| контактная самостоятельная работа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| экзамен | 27 | | | | | | | | | | | **27** | 9 | | | | | | | **9** | |
| самостоятельная работа | 21 | | | | | | | | | | | **21** | 89 | | | | | | | **89** | |
| всего | 108 | | | | | | | | | | | **108** | 108 | | | | | | | **108** | **3** |

* - здесь и далее указываются академические часы

**Распределение форм контроля по семестрам (курсам)**

| **Форма контроля** | **Очная форма обучения** | | | | | | | | | | | | **Заочная форма обучения** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **№ семестра** | | | | | | | | | | | | **№ курса** | | | | | | | |
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | |
| экзамен | эк | | | | | | | | | | | | эк | | | | | | | |
| зачет с оценкой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| зачет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| курсовая работа (проект) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

г. Нижний Новгород

2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:
ФГОС 26.05.05 Судовождение от 15.03.2018 № 191

Разработчик(и) программы В.А. Орехво
*(Ф.И.О.)*

Программа одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от 24 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / А.Б. Корнев /
*(должность)* *(Подписано в АСУ "Учебный процесс")* *(Ф.И.О.)*

24 мая 2023 г.

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

| Код дисциплины | Наименование блока | Трудоемкость дисциплины, з.е. |
|---|---|---|
| **Б.1.О.Д16** | Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть) | 3 |

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

| № п/п | Компетенция | Индикатор достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | ОПК-3.Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-3.З.1 Сущность процесса проведения измерений и наблюдений, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-3.У.1 измерять и наблюдать, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-3.В.1 Навыками работы с измерениями и наблюдениями, обработкой и представлением экспериментальных данных |

## 3. Распределение разделов (тем) по семестрам (курсам) с указанием часов

| № п/п | Наименование раздела (темы) | Индикатор достижения компетенции | Очная форма обучения | | | | | | Общее кол-во часов | Заочная форма обучения | | | | | | Общее кол-во часов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | № сем. | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | КСР | самостоятельная работа | | № курса | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | КСР | самостоятельная работа | |
| | | | | кол. час. | | | | | | | кол. час. | | | | | |
| 1 | Основы технологии материалов (ОПК-3.1.Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных, ОПК-3.2.Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты, ОПК-3.3.Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами) | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Цель изучения курса. Понятие о точности и качестве изготовления деталей. Основные конструкционные материалы в современном машиностроении и судостроении. Классификация методов получения и обработки заготовок. Теоретические и технологические основы производства. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |
| 1.2 | Сплавы на основе железа (стали и чугуны). Их применение и классификация. Металлургия чугуна: исходные материалы, доменный процесс, доменная печь В интерактивной форме: лекции очная форма обучения 1 час, заочная 0,5 часа - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |
| 1.3 | Сплавы на основе железа (стали и чугуны). Их применение и классификация. Доклад по теме реферата. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | 4 | | | | 5 | 1 | | | | | 5 | 5 |
| 1.4 | Производство стали: конвертерный процесс, мартеновский способ, электросталеплавильные печи | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.5 | Разливка стали и повышение ее качества: изложницы, вакуумирование стали, электрошлаковый переплав | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 1.6 | Медь и сплавы на ее основе. Производство меди: медные руды, пирометаллургический способ медный штейн, рафинирование меди. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |
| 1.7 | Алюминий и сплавы на основе алюминия. Производство алюминия: сырье, электролиз и рафинирование алюминия | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |
| 1.8 | Магниевые сплавы. Производство магния: сырье, обогащение, электролиз, рафинирование | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 1.9 | Титан и сплавы на его основе. Производство титана: сырье, получение титанового шлака, хлорирование, вакуумная дистилляция титановой губки | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 1.10 | Литейное производство. Технология литейного производства, плавильные агрегаты. Состав и свойства формовочных смесей и литейных сплавов. Литье в разовые песчаные формы. Способы формовки, модельный комплект и его назначение. В интерактивной форме: практические занятия очная форма обучения 2 часа, заочная 0,3 час - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 1.11 | Литейное производство. Состав и свойства формовочных смесей и литейных сплавов. Литье в разовые песчаные формы. Способы формовки, модельный комплект и его назначение. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 0,25 | | | 1,75 | 2 |
| 1.12 | Специальные способы литья. Литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, литье в кокиль, литье под давлением в металлические формы, центробежное литье. Качество отливок. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | 0,25 | | | 1,75 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.13 | Обработка металлов давлением. Теоретические основы обработки металлов давлением. Основные виды обработки металлов давлением, физико-механические особенности процессов, происходящих при деформации. Прокатное производство. Основные виды прокатки, рабочие инструменты, прокатный сортамент. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 1.14 | Основные виды обработки металлов давлением, физико-механические особенности процессов, происходящих при деформации. Прокатное производство. Основные виды прокатки, рабочие инструменты, прокатный сортамент. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 1.15 | Особенности основных видов обработки металлов давлением: прессование, ковка, горячая объемная штамповка, режимы обработки, используемое оборудование. Методы обработки давлением в холодном состоянии. Основные операции листовой штамповки, виды волочением, используемые инструменты и их устройство. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 1.16 | Сварка и пайка металлов и сплавов. Теоретические основы сварочного производства. Сварка давлением. Основные виды сварки термомеханическими и механическими способами. Сварка плавлением. Физико-химические процессы, происходящие в сварном соединении при кристаллизации жидкого металла. Строение дуги, применяемые газы, оборудование, виды сварных соединений и швов. Свариваемость материалов и дефекты сварных соединений. Пайка, наплавка. Виды припоев, флюсы, способы пайки, наплавки, оборудование | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.17 | Основы порошковой металлургии. Методы получения металлических порошков и порошковых материалов, процессы формообразования и спекания и дополнительные виды обработки порошковых деталей | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | 0,25 | | | 1,75 | 2 |
| 1.18 | Основы механической обработкой резанием. Физико-химические основы обработки металлов резанием. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Формообразование поверхностей заготовок и деталей на металлорежущих станках. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |
| 1.19 | Обработка заготовок пластическим деформированием. Отделочная обработка. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 2 | Материаловедение (ОПК-3.1.Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных, ОПК-3.2.Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты, ОПК-3.3.Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами) | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Особенности строения металлов как кристаллических тел. Аморфные тела. Типы кристаллических решеток промышленных металлов (железо, магний, алюминий, медь, цинк, титан и т.д.) Понятие о полиморфизме. Анизотропия свойств металлов. Типы связей между частицами в твердых телах. Диффузионные процессы в металлах. В интерактивной форме: лекции очная форма обучения 1 час, заочная 0,3 часа - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,25 | | | | 0,75 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Дефекты кристаллического строения металлов. Теоретическая и реальная прочность чистых металлов. Теория дислокаций. Виды дислокаций. Влияние дефектов кристаллического строения на физико-механические свойства металлов, наклеп. Понятие о поликристаллическом строении металлов. В интерактивной форме: лекции очная форма обучения 1 час, заочная 0,3 часа - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,25 | | | | 0,75 | 1 |
| 2.3 | Деформация и разрушение металлов. Понятие об упругой и пластической деформациях, эффект «сверхпластичности». Изменение структуры металла при пластической деформации. Хрупкое и вязкое разрушение металлов В интерактивной форме: лекции очная форма обучения 1 час, заочная 0,3 часа - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,25 | | | | 0,75 | 1 |
| 2.4 | Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат, две его стадии. Рекристаллизация (первичная, вторичная, собирательная). Температурный порог рекристаллизации. Инкубационный период. Холодная и горячая деформация, ее промышленное использование (ковка, штамповка и т.д.) | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | 0,25 | | | | 1,75 | 2 |
| 2.5 | Формирование структуры металлов при кристаллизации. Понятие о кристаллизации, первичная и вторичная кристаллизация. Термодинамические предпосылки кристаллизации и плавления. Равновесные условия и температуры кристаллизации и плавления. Тепловой эффект, кривая охлаждения. Степень переохлаждения , ее влияние на скорости образования зародышей и роста кристаллов. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.6 | Формирование структуры металлов при кристаллизации. Тепловой эффект, кривая охлаждения. Степень переохлаждения , ее влияние на скорости образования зародышей и роста кристаллов. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 0,25 | | | 1,75 | 2 |
| 2.7 | Строение стального слитка. Кинетика образования различных зон в слитке, связь со степенью переохлаждения при кристаллизации. Дендритное строение литого металла. Фронт кристаллизации, дендритная, зональная и гравитационная ликвация в стальном слитке, причины ее образования. Отрицательное влияние ликвации на свойства литого и горячедеформированного металла. Методы борьбы с образованием ликвации. В интерактивной форме: практические занятия очная форма обучения 2 час, заочная 1 час - разбор конкретных ситуаци, лабораторные занятия очная форма обучения 2 часа, заочная 1 час - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 2.8 | Строение стального слитка. Кинетика образования различных зон в слитке, связь со степенью переохлаждения при кристаллизации. Дендритное строение литого металла. Фронт кристаллизации, дендритная, зональная и гравитационная ликвация в стальном слитке, причины ее образования. Доклад. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 |
| 2.9 | Механические свойства, измеряемые при статических нагрузках. Испытания на растяжение. Пределы упругости, текучести и прочности при растяжении. Относительные удлинение и растяжение. Испытания на изгиб. Предел прочности при изгибе. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.10 | Испытания на твердость. Определение твердости вдавливанием, методы Бринелля, Виккерса, Роквелла. Микротвердость. Склерометрия. В интерактивной форме: практические занятия очная форма обучения 2 часа - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 2.11 | Механические свойства, измеряемые при динамических нагрузках. Испытания на ударную вязкость. Работа распространения трещины. Порог хладноломкости, температурный запас вязкости. Усталость металла. Особенности усталостного разрушения. Испытания на предел выносливости. Влияние качества поверхности металла на предел выносливости. Критерии выносливости. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 1 | 0,25 | | | | 1,75 | 2 |
| 2.12 | Фазы в металлических сплавах. Понятия «сплав», «фаза», «степень свободы». Твердые растворы внедрения и замещения. Ограниченные и неограниченные, упорядоченные и неупорядоченные твердые растворы, влияние температуры на растворимость металлов и неметаллов. Химические и электронные соединения, фазы Юм-Розери, механические смеси. Правило фаз Гиббса. В интерактивной форме: очная форма обучения 1 час - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | | | 0,5 | 1 |
| 2.13 | Фазы в металлических сплавах. Понятия «сплав», «фаза», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.14 | Диаграмма состояния как способ описания особенностей кристаллизации сплавов в равновесных условиях. Построение диаграммы состояния методом теплового эффекта (метод Курнакова). Виды диаграмм состояния (диаграммы состояния для компонентов, образующих твердые растворы; нерастворимых компонентов; компонентов, образующих ограниченные твердые растворы и химические соединения). Понятие о тройных диаграммах состояния. В интерактивной форме: практические занятия очная форма обучения 3 часа, заочная 1 час - разбор конкретных ситуаций | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 2.15 | Диаграмма состояния как способ описания особенностей кристаллизации сплавов в равновесных условиях. Построение диаграммы состояния методом теплового эффекта (метод Курнакова). | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 4 | | | | 4 | 1 | | 0,5 | | | 3,5 | 4 |
| 2.16 | Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Фазы в системе «железо-углерод» и «железо-цементит». Эвтектическое и эвтектоидное превращение, образование первичного, вторичного и третичного цементита. Влияние температуры на растворимость углерода в a- и g-железе. Магнитное превращение железа. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | 0,5 | 1,5 | 1 | | | | | 1,5 | 1,5 |
| 2.17 | Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Фазы в системе «железо-углерод» и «железо-цементит». Эвтектическое и эвтектоидное превращение, образование первичного, вторичного и третичного цементита. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.18 | Углеродистые стали. Стали обычного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные. Маркировка, химический состав, свойства и область применения. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Конструкционные, рессорно-пружинные и инструментальные углеродистые стали. Автоматные стали. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 0,25 | | | 1,75 | 2 |
| 2.19 | Чугуны. Виды белых и серых чугунов. Обыкновенные, ковкий и высокопрочный чугуны, чугун с вермикулярным графитом. Влияние формы графитовых включений на механические свойства серых чугунов. Структура, свойства, маркировка, методы получения и область применения серых чугунов. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 0,5 | 0,5 | 1 | | 0,25 | | | 0,25 | 0,5 |
| 2.20 | Цветные металлы и сплавы, порошковые материалы. Алюминий и сплавы на его основе. Химический состав, структура, свойства, маркировка и область применения алюминиевых сплавов. Теория и практика термической обработки дюралюминов. Закалка и старение. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 2.21 | Теория термической обработки. Физическая сущность явлений, происходящих при бездиффузионном (мартенситном) превращении. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Влияние степени переохлаждения на структурообразование углеродистых сталей. Бейнитное превращение. Температура начала мартенситного превращения. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 2 | Теория термической обработки. Физическая сущность явлений, происходящих при бездиффузионном (мартенситном) превращении. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Влияние степени переохлаждения на структурообразование углеродистых сталей. Бейнитное превращение. Температура начала мартенситного превращения. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | | 0,5 | | | 1,5 | 2 |
| 2.2 3 | Технология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Закалка. Отжиг. Нормализация. Закалка сталей. Характерные точки на диаграмме состояния «железо-цементит». Выбор температуры нагрева под закалку. Влияние скорости охлаждения на структуру сталей. Диаграмма анизотермического превращения аустенита. Отжиг и нормализация. Четыре основных превращения в сталях. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,25 | | | | 0,75 | 1 |
| 2.2 4 | Технология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Закалка. Отжиг. Нормализация. Закалка сталей. Характерные точки на диаграмме состояния «железо-цементит». Выбор температуры нагрева под закалку. Тест. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 0,25 | | | 1,75 | 2 |
| 2.2 5 | Другие виды термической и химико-термической обработки сталей. Термообработка, не связанная с фазовыми превращениями в твердом состоянии (нагрев для снятия внутренних напряжений, рекристаллизационный отжиг, гомогенизация). Виды закалки в зависимости от способа охлаждения. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | 0,25 | | | 0,75 | 1 |
| 2.2 6 | Поверхностная термическая и химико-термическая обработка. Перспективы развития ХТО. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 0,5 | 0,5 | 1 | | | | | 0,5 | 0,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.27 | Легирующие элементы в сталях. Влияние химических элементов на особенности структурообразования легированных сталей. Стали аустенитного, перлитного, ферритного и карбидного классов. Маркировка легированных сталей и сплавов, особенности их термической обработки. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |
| 2.28 | Коррозионно-стойкие и судокорпусные стали. Основы теории электрохимической коррозии. Коррозионно-стойкие стали и сплавы различных классов. Структура, свойства, маркировка, область применения. Судокорпусные стали. Маркировка по Правилам Российского Речного Регистра, химический состав, область применения. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | | | | | 0,5 | 0,5 | 1 | | | | | 0,5 | 0,5 |
| 2.29 | Износостойкие и антифрикционные материалы. Характеристики износов и видов изнашивания. Закономерности изнашивания деталей пар трения, рациональный выбор материалов трибосопряжений, пути уменьшения износа. Материалы, устойчивые к абразивному, усталостному, адгезионному изнашиванию, фреттинг-коррозии. антифрикционные сплавы на основе меди и свинца (бронзы и баббиты). | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 19 | 19 |
| 2.30 | Неметаллические конструкционные материалы. Полимеры, пластмассы, резины, композиционные материалы. Материалы с особыми электротехническими и магнитными свойствами. | ОПК-3.З.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 |

**4. Карта обеспеченности дисциплины литературой (печатные и(или) электронные образовательные ресурсы)**

| № | Наименование источника | Год издания | Количество экземпляров |
|---|---|---|---|
| 1 | Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf | 2018 | 0 |
| 2 | Чумаченко, Ю.Т.;Материаловедение;учебник;Чумаченко, Г.В.Чумаченко, Ю.Т.-Ростов н/Д,Феникс; ; | 2007 | 2 |
| 3 | Комаров, О.С.;Материаловедение и технология конструкционных материалов;учеб.пособие;Данилко, Б.М.Керженцева, Л.Ф.Ковалевский, В.Н.Комаров, О.С.Макаева, Г.Г.Хренов, О.В.Чигринов, В.Е.-Минск,Новое знание; ; | 2009 | 4 |
| 4 | Фетисов, Г.П.;Материаловедение и технология металлов;учебник;Гаврилюк, В.С.Гольцов, В.А.Карпман, М.Г.Матюнин, В.М.Соколов, В.С.Соколова, Н.Х.Спирихин, И.П.Тутатчикова, Л.В.Фетисов, Г.П.-М.,Высш.школа; ; | 2008 | 51 |
| 5 | Глебов, В.В.;Материаловедение;учебно-метод.указания для лабор.работ для студ.очн.и заочн.обучения спец.1401,2013,2402,2405,2406,2904,3302;Глебов, В.В.Ефремов, С.Ю.Курников, А.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; ; | 2003 | 397 |

**5. Лицензионное и свободно-распространяемое программное обеспечение**

| | |
|---|---|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно)) |
| 2 | Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно)) |

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации**

ФОС (оценочные и методические материалы) оформлен отдельным документом и является неотъемлемой частью рабочей программы.

**7. Помещения для проведения отдельных видов занятий**

| Помещение | Лабораторное оборудование, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия | № помещения |
|---|---|---|
| Учебные аудитории для проведения учебных занятий | оборудование и технические средства обучения (Печь ПЛ10/12,5 (камерная высокотемпературная) (2 ед.); Твердомер ТК-2М М000000447 (1 ед.); Прибор ТШ-2 М000000435 (1 ед.); Прибор для определения твердости М000000469 (1 ед.); Микроскоп МИМ-7 М000004065 (3 ед.); Стул (10 ед.); Стол аудиторный (8 ед.); Машина 0001350240 (1 ед.); Прибор 0001330921 (1 ед.); Прибор 0001351023 (1 ед.); Установка 0001330932 (1 ед.).Весы технические (1 ед.); Гальванометр напряжения (4 ед.); Доска аудиторная (1 ед.); Интегратор (2 ед.); Киноэкран (2 ед.); Модель кристаллической решетки (4 ед.); Потенциометр КСП (7 ед.); Потенциостат П5848 (1 ед.); Прибор для определения микротвердости (1 ед.); Прибор для определения твердости металла (1 ед.); Станок для шлифования и полирования (2 ед.); Стеллаж металлический (2 ед.); Стол верстак (1 ед.); Стол монтажный (5 ед.); Стол однотумбовый (10 ед.); Твердомер ТК-2М (1 ед.); Шкаф секционный (6 ед.); Электроточило (1 ед.) (171)) | 171 |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета | 462 |

**8. Современные профессиональные базы данных**

| | |
|---|---|
| 1 | Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312 |
| 2 | Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/ |

**9. Информационные справочные системы**

| | |
|---|---|
| 1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.) |
| 2 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

**10. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| 1 | Национальная электронная библиотека: http://нэб.рф |
| 2 | Электронная библиотека Издательства «Моркнига» https://www.morkniga.ru/library/ |
| 3 | Электронная библиотечная система «IPR books»: http://www.iprbookshop.ru/ |
| 4 | Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com |
| 5 | Электронно-библиотечная система «Юрайт»: https://biblio-online.ru/ |
| 6 | Электронный каталог ВГУВТ - Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/marcweb/ |

**11. Электронная информационно-образовательная среда с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.**

**5. Оценочные и методические материалы**

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

| № п/п | Код контроли-руемой компетен-ции | Индикатор достиже-ния компе-тенций | Контроли-руемые разделы (темы) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения | | Процедура оценивания | Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | Вид контроля | Форма контроля | | не зачтено | зачтено | | |
| 1 | ОПК-3. | ОПК-3.З.1<br>ОПК-3.У.1<br>ОПК-3.В.1 | 1<br>1.1<br>1.2<br>1.3<br>1.4<br>1.5<br>1.6<br>1.7<br>1.8<br>1.9<br>1.10<br>1.11<br>1.12<br>1.13<br>1.14<br>1.15<br>1.16<br>1.17<br>1.18<br>1.19<br>2<br>2.1<br>2.2<br>2.3<br>2.4<br>2.5<br>2.6<br>2.7<br>2.8<br>2.9<br>2.10<br>2.11<br>2.12 | промежуточная аттестация | Экзамен | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательность ю; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированнос тью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательность ю, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |
| | | | 2.13<br>2.14<br>2.15<br>2.16<br>2.17<br>2.18<br>2.19<br>2.20<br>2.21<br>2.22<br>2.23<br>2.24<br>2.25<br>2.26<br>2.27<br>2.28<br>2.29<br>2.30 | | | | | | | |
| 2 | ОПК-3. | ОПК-3.З.1<br>ОПК-3.У.1<br>ОПК-3.В.1 | 1<br>1.1<br>1.2<br>1.3<br>1.4<br>1.5<br>1.6<br>1.7<br>1.8<br>1.9<br>1.10<br>1.11<br>1.12<br>1.13<br>1.14<br>1.15<br>1.16<br>1.17<br>1.18<br>1.19<br>2<br>2.1<br>2.2<br>2.3<br>2.4<br>2.5<br>2.6<br>2.7<br>2.8<br>2.9<br>2.10<br>2.11<br>2.12 | текущий контроль | Доклад | Доклад подготовлен обучающимся по одному источнику информации, либо не соответствует теме | Доклад подготовлен обучающимся по одному источнику информации, либо не соответствует теме | Обучающийся испытывает трудности в подборе материала, его структурировании. Пользуется, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме доклада. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов | По своим характеристикам доклад соответствует характеристикам отличного ответа, но обучающийся может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы. Отсутствует исследовательский компонент в докладе | Обучающийся полно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Доклад носит исследовательский характер. Использует наглядный материал (презентация) |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2.13<br>2.14<br>2.15<br>2.16<br>2.17<br>2.18<br>2.19<br>2.20<br>2.21<br>2.22<br>2.23<br>2.24<br>2.25<br>2.26<br>2.27<br>2.28<br>2.29<br>2.30 | | | | | | | |