

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.Д17 Материаловедение. Технология конструкционных материалов

Профиль	Проектирование, постройка и ремонт судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания
Институт	кораблестроения и инфраструктуры водного транспорта
Кафедра	Кафедра подъемно-транспортных машин и машиноремонта
Специальность	26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		2
Лекции	19 Часы	19
Лабораторные работы	38 Часы	38
СРС	51 Часы	51
Дифференцированный зачет	0 Часы	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д17	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	3

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Дифференцированный зачет	Всего
1	Раздел 1. Основы технологии материалов, производство и переработка материалов в детали для изготовления и модернизации судового оборудования					
1,1	Тема 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.	1 Часы	2 Часы	2 Часы		5 Часы
1,1	Тема 1.10 Специальные способы литья. Литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, литье в кокиль, литье под давлением в металлические формы, центробежное литье. Качество отливок.	1 Часы		2 Часы		3 Часы
1,11	Тема 1.11 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.		2 Часы	2 Часы		4 Часы
1,12	Тема 1.12. 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.	1 Часы		2 Часы		3 Часы

1,13	Тема 1.13 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	0,5 Часы	2 Часы	2 Часы		4,5 Часы
1,14	Тема 1.14 Основы порошковой металлургии. Методы получения металлических порошков и порошковых материалов, процессы формообразования и спекания и дополнительные виды обработки порошковых деталей	0,5 Часы		2 Часы		2,5 Часы
1,15	Тема 1.15 Основы механической обработки резанием. Физико-химические основы обработки металлов резанием. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Формообразование поверхностей заготовок и деталей на металлорежущих станках.		2 Часы	2 Часы		4 Часы
1,16	Тема 1.16 Классификация станков. Методы образования производящих линий. Движения формообразования на станках. Кинематическая группа. Кинематическая структура станков. Режущий инструмент. Классификация режущего инструмента. Геометрические параметры режущего инструмента	1 Часы		2 Часы		3 Часы
1,17	Тема 1.17 Физические основы процесса резания. Силы резания. Тепловые явления при резании.	1 Часы		2 Часы		3 Часы
1,18	Тема 1.18 Износ и стойкость инструмента. Влияние вибрации на качество обработки. Точность, качество и производительность обработки		2 Часы	2 Часы		4 Часы
1,19	Тема 1.19 Обработка заготовок на станках токарной группы. Типы станков. Режущий инструмент и приспособления для закрепления заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на токарных станках	0,5 Часы		2 Часы		2,5 Часы
1,2	Тема 1.20 Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Типы и назначение сверлильных станков. Режущий инструмент и приспособления для сверлильных станков.	1 Часы	2 Часы	1 Часы		4 Часы
1,2	Тема 1.2. Сплавы на основе железа (стали и чугуны). Их применение и классификация. Металлургия чугуна: исходные материалы, доменный процесс, доменная печь, Сплавы на основе железа (стали и чугуны). Их применение и классификация.	1 Часы	2 Часы	2 Часы		5 Часы
1,21	Тема 1.21. Обработка заготовок на фрезерных станках. Типы и назначение фрезерных станков. Режущий инструмент и приспособления для фрезерных станков. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Основные типы шлифовальных станков. Режущий инструмент и схемы шлифования	1 Часы				1 Часы
1,22	Тема 1.22. Обработка заготовок пластическим деформированием. Отделочная обработка. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок	0,5 Часы	2 Часы			2,5 Часы
1,3	Тема 1.3. Сплавы на основе железа (стали и чугуны). Их применение и классификация. Металлургия чугуна: исходные материалы, доменный процесс, доменная печь, Сплавы на основе железа (стали и чугуны). Их применение и классификация.	1 Часы	2 Часы	2 Часы		5 Часы
1,4	Тема 1.4. Разливка стали и повышение ее качества: изложницы, вакуумирование стали, электрошлаковый переплав	1 Часы	2 Часы	2 Часы		5 Часы
1,5	Тема 1.5. Медь и сплавы на ее основе. Производство меди: медные руды, пирометаллургический способ медный штейн, рафинирование меди.	1 Часы	2 Часы	2 Часы		5 Часы
1,6	Тема 1.6. Алюминий и сплавы на основе алюминия. Производство алюминия: сырье, электролиз и рафинирование алюминия,	1 Часы	2 Часы	2 Часы		5 Часы

1,7	Тема 1.7. Магниевого сплавы. Производство магния: сырье, обогащение, электролиз, рафинирование			2 Часы		2 Часы
1,8	Тема 1.8. Титан и сплавы на его основе. Производство титана: сырье, получение титанового шлака, хлорирование, вакуумная дистилляция титановой губки	1 Часы		2 Часы		3 Часы
1,9	Тема 1.9. Литейное производство. Технология литейного производства, плавильные агрегаты. Состав и свойства формовочных смесей и литейных сплавов. Литие в разовые песчаные формы. Способы формовки, модельный комплект и его назначение.		2 Часы	2 Часы		4 Часы
2	Материаловедение, использование конструкционных материалов в производстве и модернизации судового оборудования ПК-8 (способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования), ОПК-1 (способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности)					
2,1	Тема 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. 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.	0,5 Часы				0,5 Часы
2,1	Тема 2.10. 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.			2 Часы		2 Часы

2,11	Тема 2.11. 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. Технология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Закалка. Отжиг. Нормализация. Закалка сталей. Характерные точки на диаграмме состояния «железо-цементит». Технология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Выбор температуры нагрева под закалку. 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. Технология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Влияние скорости охлаждения на структуру сталей. Доклады по рефератам. Технология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Диаграмма анизотермического превращения аустенита. Тест	0,5 Часы				0,5 Часы
2,12	Тема 2.12 Отпуск углеродистых сталей. Цель отпуска. анализ явлений, происходящих при нагреве закаленной стали. Виды отпуска (низкий, средний, высокий). Улучшение. Выбор вида термообработки в зависимости от содержания углерода в стали. Отпускная хрупкость. 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. Поверхностная термическая и химико-термическая обработка. Перспективы развития ХТО.		2 Часы	1 Часы		3 Часы
2,13	Тема 2.13. 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. 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. Жаростойкие и жаропрочные материалы. Химическая коррозия металлов. Жаростойкость и жаропрочность, критерии жаропрочности. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы, структура, свойства, маркировка, область применения.	0,5 Часы		1 Часы		1,5 Часы
2,14	Тема 2.14. Инструментальные материалы. Углеродистые, низколегированные, быстрорежущие стали для инструментов, порошковые твердые сплавы. Область применения. Стали для обработки металлов давлением, штамповые стали. 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).	0,25 Часы		1 Часы		1,25 Часы

2,15	Тема 2.15. Тест	0,25 Часы		1 Часы		1,25 Часы
2,2	Тема 2.2. Деформация и разрушение металлов. Понятие об упругой и пластической деформациях, эффект «сверхпластичности». Изменение структуры металла при пластической деформации. Хрупкое и вязкое разрушение металлов. 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.)		2 Часы	2 Часы		4 Часы
2,3	Тема 2.3. 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. 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.	0,5 Часы				0,5 Часы
2,4	Тема 2.4. 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. Механические свойства, измеряемые при статических нагрузках. Испытания на растяжение. Пределы упругости, текучести и прочности при растяжении. Относительные удлинение и растяжение.		2 Часы			2 Часы
2,5	Тема 2.5. Испытания на твердость. Определение твердости вдавливанием, методы Бринелля, Виккерса, Роквелла. Микротвердость. Склерометрия. Измерение твердости вдавливанием, методы Бринелля, Виккерса, Роквелла. Микротвердость.	0,5 Часы	2 Часы	2 Часы		4,5 Часы
2,6	Тема 2.6. 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. 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. Фазы в металлических сплавах. Понятия «сплав», «фаза», «степень свободы». Твердые растворы внедрения и замещения. Правило фаз Гиббса.		2 Часы			2 Часы

2,7	Тема 2.7. 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. 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 а- и g-железе. Магнитное превращение железа. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Фазы в системе «железо-углерод» и «железо-цементит». Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Влияние температуры на растворимость углерода в а- и g-железе. Магнитное превращение железа.	0,5 Часы	2 Часы			2,5 Часы
2,8	Тема 2.8. 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. Углеродистые стали. Стали обычного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные. Маркировка, химический состав, свойства и область применения. 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.			2 Часы		2 Часы
2,9	Тема 2.9. 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.	0,5 Часы				0,5 Часы

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

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

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.3.1 О роли основных инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.У.1 Использовать основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.В.1 Навыками применения основных инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

5.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
-------	---------------	---------------------	-------------

1	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 одностумбовый (10 ед.); Твердомер ТК-2М (1 ед.); Шкаф секционный (6 ед.); Электроточило (1 ед.) (171))	171
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
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))

5.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	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	2 018	Электронный ресурс	0
2	Чумаченко, Ю.Т.;Материаловедение;учебник;Чумаченко, Г.В.Чумаченко, Ю.Т.-Ростов н/Д,Феникс; <null> ;	2 007	Текст	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; <null> ;	2 009	Текст	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; <null> ;	2 008	Текст	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; <null> ;	2 003	Текст	393
6	Глебов, М.А.;Газотермические покрытия;конспект лекций по программе обучения рабочей спец.14440 "Металлолизатор";Березин, Е.К.Глебов, В.В.Глебов, М.А.Корнев, А.Б.Фунтикова, Е.В.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 010	Текст	31
7	Комаров, О.С.;Технология конструкционных материалов;учеб. пособие;Данилко, Б.М.Ковалевский, В.Н.Комаров, О.С.Хренов, О.В.Чаус, А.С.Чигринов, В.Е.-Минск,Новое знание; <null> ;	2 005	Текст	99
8	Барсукова, Т.М.;Технология конструкционных материалов;учебник;Барсукова, Т.М.Вязов, А.Ф.Гаврилюк, В.С.Дмитриев, А.М.Кременский, И.Г.Макаров, Э.Л.-М.,Машиностроение; <null> ;	2 005	Текст	21
9	Дальский, А.М.;Технология конструкционных материалов;учеб. пособие;Бухаркин, Л.Н.Гаврилюк, В.С.Дальский, А.М.Каширцев, В.П.Ляпунов, Н.И.-М.,Машиностроение; <null> ;	1 990	Текст	64

10	Лахтин, Ю.М.;Материаловедение;учебник;Лахтин, Ю.М.Леонтьева, В.П.-М.,Машиностроение; <null> ;	1 990	Текст	94
11	Дальский, А.М.;Технология конструкционных материалов;учебник;Арутюнова, И.А.Барсукова, Т.М.Бухаркин, Л.Н.Дальский, А.М.Дубинин, Н.П.-М.,Машиностроение; <null> ;	1 977	Текст	21
12	Гуляев, А.П.;Металловедение;учебник;Гуляев, А.П.-М.,Металлургия; <null> ;	1 986	Текст	205
13	Арзамасов, Б.Н.;Материаловедение;учебник;Арзамасов, Б.Н.Макарова, В.И.Мухин, Г.Г.Рыжов, Н.М.Силаева, В.И.-М.,Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана; <null> ;	2 008	Текст	49
14	Глебова, М.А.;Газотермические покрытия;конспект лекций по программе обучения рабочей спец.14440 "Металлолизатор";Березин, Е.К.Глебов, В.В.Глебова, М.А.Корнев, А.Б.Фунтикова, Е.В.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 010	Электронный ресурс	0
15	Мизгирев, Д.С.;Материаловедение и технология конструкционных материалов;курс лекций для студ.очн.и заочн.обучения спец.180405, 180403, 190700;Курников, А.С.Мизгирев, Д.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
16	Носов, В.В.;Механика композиционных материалов;лабор.работы и практ.занятия:учеб.пособие;Носов, В.В.-СПб.,Лань; <null> ;	2 013	Текст	5
17	Богодухов, С.И.;Курс материаловедения в вопросах и ответах;учебное пособие;Богодухов, С.И.Козик, Е.С.Свиденко, Е.В.-Москва,Инновационное машиностроение; URL: https://reader.lanbook.com/book/151070#1 (дата обращения: 25.05.2022) ;<null>	2 018	Электронный ресурс	0
18	Галимов, Э.Р.;Материаловедение для транспортного машиностроения;учебное пособие;Абдуллин, А.П.Галимов, Э.Р.Тарасенко, Л.В.Унчикова, М.В.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211337#1 (дата обращения: 18.05.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
19	Алексеев, Г.В.;Виртуальный лабораторный практикум по курсу: Материаловедение;учебное пособие;Алексеев, Г.В.Бриденко, И.И.Воложжанина, С.А.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211577#1 (дата обращения: 19.05.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
20	Носов, В.В.;Механика композиционных материалов;лабораторные работы и практические занятия: учебное пособие;Носов, В.В.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211361#1 (дата обращения: 18.05.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
21	Мизгирев, Д.С.;Лабораторный практикум по дисциплине: Материаловедение;для студ.1-2 курсов очн.и заочн.обучения;Глебов, В.В.Мизгирев, Д.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 019	Электронный ресурс	0
22	Мизгирев, Д.С.;Лабораторный практикум по дисциплине: Материаловедение;для студ.1-2 курсов очн.и заочн.обучения;Глебов, В.В.Мизгирев, Д.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 019	Текст	49
23	Мизгирев, Д.С.;Материаловедение и технология конструкционных материалов;метод.указания по выполн.практ.заданий для студ.1-2 курсов очн.и заочн.обучения;Горбунов, Н.Д.Мизгирев, Д.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 019	Текст	50
24	Сапунов, С.В.;Материаловедение;учебное пособие;Сапунов, С.В.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211805#1 (дата обращения: 16.05.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
25	Глебов, В.В.;Сборник вопросов и задач по материаловедению;методические указания и задания для выполнения контрольных работ для студентов: [по направлениям подготовки 26.05.06, 26.05.07, 23.03.03, 23.04.03];Глебов, В.В.Корнев, А.Б.Репин, Ф.Ф.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0

26	Глебов, В.В.;Сборник вопросов и задач по материаловедению;методические указания и задания для выполнения контрольных работ для студентов: [по направлениям подготовки 26.05.06, 26.05.07, 23.03.03, 23.04.03];Глебов, В.В.Корнев, А.Б.Репин, Ф.Ф.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
27	Фетисов, Г.П.;Материаловедение и технология металлов;учебник для вузов;Гольцов, В.А.Матюнин, В.М.Соколов, В.С.Тибрин, Г.С.Фетисов, Г.П.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-545124#page/1 (дата обращения: 15.02.2024) ;<null>	2 024	Электронный ресурс	0
28	Плошкин, В.В.;Материаловедение;учебник для вузов;Плошкин, В.В.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/materialovedenie-535643#page/1 (дата обращения: 15.02.2014) ;<null>	2 024	Электронный ресурс	0
29	Бондаренко, Г.Г.;Материаловедение;учебник для вузов;Бондаренко, Г.Г.Кабанова, Т.А.Рыбалко, В.В.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/materialovedenie-510746#page/1 (дата обращения: 15.02.2024) ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

5.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
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/

5.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
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)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

6. Оценочные и методические материалы

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

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
			Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
						не зачтено	зачтено		
1	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1	1,1.1,1.2,1, 3,1.4,1.5,1, 6,1.7,1.8,1, 9,1.10,1.11,1.12,1.13, 1.14,1.15,1.16,1.17,1.18,1.19,1.20,1.21,1.22,2.2.1,2.2.2,3.2.4,2.5,2,6.2.7,2.8,2,9.2.10,2.11,2.12,2.13,2.14,2.15	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Обучающийся отвечает на вопросы тестирования в течение 20 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
2	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1	1,1.1,1.2,1, 3,1.4,1.5,1, 6,1.7,1.8,1, 9,1.10,1.11,1.12,1.13, 1.14,1.15,1.16,1.17,1.18,1.19,1.20,1.21,1.22,2.2.1,2.2.2,3.2.4,2.5,2,6.2.7,2.8,2,9.2.10,2.11,2.12,2.13,2.14,2.15	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	Обучающийся отвечает на вопрос по темам дисциплины. Время на подготовку - 15 минут.	Обучающийся показывает незнания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с литературой, рекомендованной программой	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах преподавателя	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий в их значении для последующей профессиональной деятельности

3	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1	1,1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8,1.9,1.10,1.11,1.12,1.13,1.14,1.15,1.16,1.17,1.18,1.19,1.20,1.21,1.22,2.2.1,2.2.2,2.3,2.4,2.5,2.6,2.7,2.8,2.9,2.10,2.11,2.12,2.13,2.14,2.15	Текущий контроль	Опрос	Обучающийся отвечает на вопросы по лабораторным работам	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логики и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы
---	---------------------------------------	--	------------------	-------	---	--	--	---	---

7. Разработчики:

_____	_____	_____	_____
(ученая степень)	Доцент (занимаемая должность)	Кафедра подъемно-транспортных машин и машиноремонта (место работы)	Глебов В. В. (ФИО)

Итоговое тестовое задание по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Компетенция: ОПК-2 – Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи

Часть 1. Базовый уровень (5 заданий, 1–3 мин. каждое)

1. (Воспроизведение)

Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Вопрос: Что такое «рекристаллизация» в металловедении?

Варианты ответов:

- а) Наклеп металла
- б) Процесс образования новых зерен при нагреве деформированного металла
- в) Фазовая перекристаллизация
- г) Диффузия атомов

Правильный ответ: б

2. (Воспроизведение)

Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Вопрос: Какая фаза в системе «железо-цементит» является твердым раствором углерода в α -железе?

Варианты ответов:

- а) Аустенит
- б) Феррит

в) Цементит

г) Перлит

Правильный ответ: б

3. (Комбинированное)

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Вопрос: Как классифицируются углеродистые стали по содержанию углерода?

Варианты ответов:

а) Низкоуглеродистые ($<0,25\%$), среднеуглеродистые ($0,25-0,6\%$),

высокоуглеродистые ($>0,6\%$)

б) Низкоуглеродистые ($<0,1\%$), среднеуглеродистые ($0,1-0,3\%$), высокоуглеродистые ($>0,3\%$)

в) Только по структуре

г) Только по применению

Правильный ответ: а

Обоснование: Классификация основана на влиянии углерода на механические свойства и структуру стали.

4. (Воспроизведение)

Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Вопрос: Какой элемент является основным легирующим в латунях?

Варианты ответов:

а) Олово

б) Цинк

в) Никель

г) Алюминий

Правильный ответ: б

5. (Воспроизведение)

Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Вопрос: Что такое «ударная вязкость»?

Варианты ответов:

а) Способность материала поглощать энергию при ударном нагружении

б) Твердость материала

- в) Предел прочности при растяжении
- г) Упругая деформация

Правильный ответ: а

Часть 2. Повышенный уровень (3 задания, 3–5 мин. каждое)

6. (Установление соответствия)

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие между видом стали и её применением.

Сталь:

1. Судокорпусная
2. Рессорно-пружинная
3. Быстрорежущая

Применение:

- а) Инструменты для высокоскоростной обработки
- б) Корпуса судов
- в) Пружины и рессоры

Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-а

7. (Открытое задание)

Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Вопрос: Опишите превращения, происходящие при отпуске закаленной углеродистой стали.

Пример ответа: При отпуске происходит распад мартенсита, выделение карбидов, снижение напряжений и повышение вязкости.

8. (Комбинированное)

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ(ы) и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа(ов).

Вопрос: Какие процессы относятся к химико-термической обработке?

Варианты ответов:

- а) Цементация
- б) Азотирование

в) Закалка

г) Отпуск

Правильный ответ: а, б

Обоснование: Цементация и азотирование изменяют химический состав поверхностного слоя, что относится к ХТО.

Часть 3. Высокий уровень (2 задания, 5–10 мин. каждое)

9. (Решение нетиповой задачи)

Инструкция: Прочитайте текст и предложите решение.

Задача: Для изготовления детали гидротехнического сооружения, работающей в морской воде, требуется материал с высокой коррозионной стойкостью и прочностью. Какую сталь вы предложите и почему?

Пример ответа: Коррозионно-стойкая сталь типа 08Х18Н10Т – обладает стойкостью к морской воде, хорошей свариваемостью и прочностью.

10. (Решение нетиповой задачи)

Инструкция: Прочитайте текст и предложите решение.

Задача: Объясните, почему для рессорно-пружинных сталей применяют закалку и средний отпуск.

Пример ответа: Закалка обеспечивает высокую прочность, а средний отпуск (350–500°C) сохраняет высокий предел упругости и достаточную вязкость.

Зав. кафедрой ПТМ и МР



Никитаев
И.В.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО**

**ВОЛЖСКИЙ
государственный
университет
водного транспорта**

Адрес: Н. Новгород, 603600, Н-5,
ул. Нестерова, 5
тел. 419-62-56

Кафедра Подъемно-транспортных машин и машиноремонта

3 курс

20 / 20 учебный год

Специальность 26.05.01

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

«Материаловедение. Технология
конструкционных материалов»

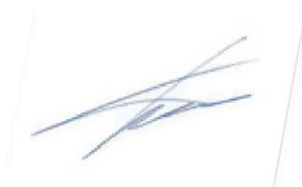
по дисциплине

Перечень планируемых результатов:

ОПК-2. Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.

1. Особенности строения металлов как кристаллических тел.
2. Дефекты кристаллического строения металлов.
3. Упругая и пластическая деформация, разрушение металлов.
4. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла (возврат и рекристаллизация).
5. Термодинамические предпосылки кристаллизации и плавления.
6. Формирование структуры металлов при кристаллизации.
7. Особенности строения стального слитка.
8. Механические свойства металлов и сплавов. Измерение твердости.
9. Механические свойства металлов и сплавов. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение.
10. Механические свойства металлов и сплавов. Определение ударной вязкости.
11. Механические свойства металлов и сплавов. Определение усталостной прочности (предела выносливости).
12. Фазы в металлических сплавах (твердые растворы, химические соединения, механические смеси).
13. Правило фаз.
14. Диаграмма состояния для компонентов, образующих механические смеси.
15. Диаграмма состояния для компонентов, образующих неограниченные твердые растворы.
16. Диаграмма состояния для компонентов, образующих ограниченные твердые растворы.
17. Диаграмма состояния «железо-цементит». Основные особенности.
18. Диаграмма состояния «железо-цементит». Фазы.
19. Диаграмма состояния «железо-цементит». Основные превращения.
20. Углеродистые стали (классификация, микроструктура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
21. Влияние углерода на свойства углеродистых сталей.
22. Белые чугуны (классификация, структура, свойства, применение, получение).
23. Серые чугуны (классификация, структура, свойства, маркировка, применение, получение).
24. Превращения переохлажденного аустенита в углеродистых сталях.
25. Особенности перлитного превращения в сталях.
26. Особенности бейнитного превращения в сталях.
27. Особенности мартенситного превращения в сталях.

28. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита («С-диаграмма»).
29. Четыре основных превращения в сталях при термической обработке.
30. Выбор основных параметров термической обработки углеродистых сталей.
31. Закалка углеродистых сталей. Выбор параметров закалки.
32. Отпуск углеродистых сталей. Выбор параметров отпуска.
33. Отжиг углеродистых сталей. Виды отжига, их назначение.
34. Нормализация углеродистых сталей.
35. Химико-термическая обработка стали (цементация и азотирование).
36. Легированные стали и их маркировка.
37. Классификация легированных сталей. Обоснованный выбор материалов на основе научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта
38. Автоматные конструкционные стали (структура, свойства, маркировка, применение)
39. Цементуемые стали (структура, свойства, маркировка, применение).
40. Улучшаемые стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
41. Судокорпусные стали (структура, свойства, маркировка, применение).
42. Рессорно-пружинные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
43. Высокопрочные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
44. Углеродистые инструментальные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
45. Низколегированные инструментальные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
46. Быстрорежущие инструментальные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
47. Штамповые стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
48. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
49. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
50. Стали и сплавы с особыми свойствами.
51. Сплавы на основе меди (латуни, бронзы).
52. Сплавы на основе алюминия (деформируемые и литейные, упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой). Термическая обработка алюминиевых сплавов (закалка и старение).
53. Основы технологии материалов, методы доводки и освоения технологических процессов производства материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования
54. Сплавы на основе магния.



Вопросы для опроса по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

1. В чем заключаются особенности строения металлов как кристаллических тел?
2. Какие основные дефекты кристаллического строения металлов вы знаете?
3. Дайте определение упругой и пластической деформации. Что такое разрушение металлов?
4. Как нагрев влияет на структуру и свойства деформированного металла? Объясните процессы возврата и рекристаллизации.
5. Каковы термодинамические предпосылки процессов кристаллизации и плавления металлов?
6. Как формируется структура металла в процессе кристаллизации?
7. В чем особенности строения стального слитка?
8. Какие основные механические свойства металлов и сплавов определяют с помощью измерения твердости?
9. Перечислите виды механических испытаний металлов (растяжение, сжатие и т.д.) и что они характеризуют.
10. Что такое ударная вязкость и как ее определяют?
11. Что понимают под усталостной прочностью (пределом выносливости) металлов?
12. Какие фазы могут образовываться в металлических сплавах? Дайте краткую характеристику твердым растворам, химическим соединениям и механическим смесям.
13. Сформулируйте правило фаз Гиббса.
14. Постройте/опишите диаграмму состояния для компонентов, образующих механические смеси.
15. Постройте/опишите диаграмму состояния для компонентов, образующих неограниченные твердые растворы.
16. Постройте/опишите диаграмму состояния для компонентов, образующих ограниченные твердые растворы.
17. В чем основные особенности диаграммы состояния «железо-цементит» ($\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$)?
18. Назовите основные фазы на диаграмме «железо-цементит».
19. Какие основные превращения происходят в системе «железо-цементит»?
20. Дайте классификацию, опишите микроструктуру, свойства, маркировку, применение и термообработку углеродистых сталей.
21. Как содержание углерода влияет на свойства углеродистых сталей?
22. Охарактеризуйте белые чугуны (классификация, структура, свойства, применение, способ получения).
23. Охарактеризуйте серые чугуны (классификация, структура, свойства, маркировка, применение, получение).

24. Какие превращения может претерпевать переохлажденный аустенит в углеродистых сталях?
25. В чем особенности перлитного превращения в сталях?
26. В чем особенности бейнитного превращения в сталях?
27. В чем особенности мартенситного превращения в сталях?
28. Что такое «С-диаграмма» (диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита) и для чего она используется?
29. Назовите четыре основных превращения в сталях при термической обработке.
30. Как выбирают основные параметры термической обработки углеродистых сталей?
31. Что такое закалка углеродистых сталей? Как выбирают её параметры?
32. Что такое отпуск углеродистых сталей? Как выбирают его параметры?
33. Дайте определение отжигу. Назовите виды отжига и их назначение.
34. Что такое нормализация углеродистых сталей и для чего она применяется?
35. Что такое химико-термическая обработка? Опишите процессы цементации и азотирования.
36. Как маркируются легированные стали в России?
37. По каким принципам классифицируют легированные стали? Как обоснованно выбрать материал на основе технической информации и опыта?
38. Охарактеризуйте автоматные конструкционные стали (структура, свойства, маркировка, применение).
39. Охарактеризуйте цементируемые стали (структура, свойства, маркировка, применение).
40. Охарактеризуйте улучшаемые стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
41. Охарактеризуйте судокорпусные стали (структура, свойства, маркировка, применение).
42. Охарактеризуйте рессорно-пружинные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
43. Охарактеризуйте высокопрочные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
44. Охарактеризуйте углеродистые инструментальные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
45. Охарактеризуйте низколегированные инструментальные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
46. Охарактеризуйте быстрорежущие инструментальные стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
47. Охарактеризуйте штамповые стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
48. Охарактеризуйте коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).
49. Охарактеризуйте жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы (структура, свойства, маркировка, применение, термообработка).

50. Какие вы знаете стали и сплавы с особыми свойствами? Приведите примеры.
51. Охарактеризуйте сплавы на основе меди (латуни и бронзы).
52. Как классифицируют алюминиевые сплавы? Опишите термическую обработку (закалку и старение) для упрочняемых сплавов.
53. В чем заключаются основы технологии материалов и методы освоения технологических процессов?
54. Кратко охарактеризуйте сплавы на основе магния.