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	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Наименование дисциплины	**Б.1.О.Д21 Материаловедение и технология конструкционных материалов**
Факультет	Институт "Морская академия"
Кафедра	Кафедра подъемно-транспортных машин и машиноремонта
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация	река-море плавания

Распределение часов по семестрам (курсам)

Вид занятий	**Очная форма обучения, часы***												**Заочная форма обучения, часы***								**Общая трудоемкость, 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	26								**56**		11						**11**	
практические занятия			15	13								**28**		6						**6**	
лабораторные занятия			15	13								**28**		6						**6**	
контактная самостоятельная работа																					
экзамен				27								**27**		9						**9**	
самостоятельная работа			48	29								**77**		184						**184**	
всего			108	108								**216**		216						**216**	**6**

* - 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			зач																	
зачет																				
курсовая работа (проект)																				

г. Нижний Новгород

2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:

ФГОС 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок от 15.03.2018 № 192

Разработчик(и) программы В.В. Глебов

(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.Д21	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	6

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-2.Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.З.1 естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.У.1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.В.1 естественнонаучными и общеинженерными знаниями, аналитическими методами в профессиональной деятельности
2	ОПК-6.Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	ОПК-6.З.1 опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	ОПК-6.У.1 идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	ОПК-6.В.1 навыками идентифицирования опасности, опасных ситуаций и сценариями их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией

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		№ кур-са	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
				кол. час.							кол. час.					
1	Основы технологии материалов, производство и переработка материалов в детали для изготовления 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)															
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-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1			2	4	2	0,5				3,5	4
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1	1		3	6	2	0,5				5,5	6
1.3	Производство стали: конвертерный процесс, мартеновский способ, электросталеплавильные печи	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1	1		3	6	2					12	12
1.4	Разливка стали и повышение ее качества: изложницы, вакуумирование стали, электрошлаковый переплав	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1	1		3	6	2					12	12

1.5	Медь и сплавы на ее основе. Производство меди: медные руды, пирометаллургический способ медный штейн, рафинирование меди.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1	1		3	6	2					12	12
1.6	Алюминий и сплавы на основе алюминия. Производство алюминия: сырье, электролиз и рафинирование алюминия,	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1		1		2	4	2					4	4
1.7	Магниевые сплавы. Производство магния: сырье, обогащение, электролиз, рафинирование	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	2			2	5	2					5	5
1.8	Титан и сплавы на его основе. Производство титана: сырье, получение титанового шлака, хлорирование, вакуумная дистилляция титановой губки	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	2			2	5	2					5	5
1.9	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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1		2		2	5	2	0,5				4,5	5
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1			2	4	2	0,5				3,5	4
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1		2		2	5	2					5	5
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1			2	4	2	0,5				3,5	4

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	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1		1		2	4	2					4	4
1.14	Основы порошковой металлургии. Методы получения металлических порошков и порошковых материалов, процессы формообразования и спекания и дополнительные виды обработки порошковых деталей	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	1	1			2	4	2					4	4
1.15	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-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2		2		2	6	2	0,5				5,5	6
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	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2				2	4	2					4	4
1.17	Физические основы процесса резания. Силы резания. Тепловые явления при резании.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2	1			2	5	2	0,5				4,5	5
1.18	Износ и стойкость инструмента. Влияние вибрации на качество обработки. Точность, качество и производительность обработки	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2		1		2	5	2					5	5

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	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2	1			2	5	2	0,5				4,5	5
1.20	Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Типы и назначение сверлильных станков. Режущий инструмент и приспособления для сверлильных станков.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2		1		2	5	2					5	5
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	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2	1			2	5	2					5	5
1.22	Обработка заготовок пластическим деформированием. Отделочная обработка. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2		1		2	5	2					5	5
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)	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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. 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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				2	4	2	0,5	1			2,5	4
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.)	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2		2		2	6	2	0,5	1			4,5	6

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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2	2			2	6	2		0,5			5,5	6
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2		2		2	6	2	1		1		4	6
2.5	Испытания на твердость. Определение твердости вдавливанием, методы Бринелля, Виккерса, Роквелла. Микротвердость. Склерометрия. Измерение твердости вдавливанием, методы Бринелля, Виккерса, Роквелла. Микротвердость.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2		2		2	6	2			1		5	6

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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2		2		2	6	2	0,5	1			4,5	6

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 a- 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 a- и g-железе. Магнитное превращение железа.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2		2		2	6	2	0,5		1		4,5	6

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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2	2			2	6	2	0,5	1			4,5	6
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2	1			2	5	2		0,5			4,5	5
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2	2	1		2	7	2	1		1		5	7

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.Техн-	ОПК-2.З.1,ОПК-2.У.1,ОПК-2.В.1,ОПК-6.З.1,ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1	4	2	2			2	6	2	0,5		1		4,5	6
	ология (практика) термической обработки углеродистых сталей. Диаграмма анизотермического превращения аустенита. Тест															

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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	1		2		2	5	2	1		1		3	5
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.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	1	2			2	5	2	0,5	0,5			4	5

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).	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	1	1			2	4	2	0,5	0,5			3	4
2.15	Неметаллические конструкционные материалы. Полимеры, пластмассы, резины, композиционные материалы. Материалы с особыми электротехническими и магнитными свойствами.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	1	1			1	3	2					3	3

4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

4.1. 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 однотумбовый (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	476

4.2. 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))

4.3. Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Коли-чество экземп-ляров
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	ЭР	0
2	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	ПР	51
3	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; ;	1990	ПР	64
4	Лахтин, Ю.М.;Материаловедение;учебник;Лахтин, Ю.М.Леонтьева, В.П.-М.,Машиностроение; ;	1990	ПР	94
5	Гуляев, А.П.;Металловедение;учебник;Гуляев, А.П.-М.,Металлургия; ;	1986	ПР	205

6	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; ;	2008	ПР	49
7	Алексеев, Г.В.;Виртуальный лабораторный практикум по курсу: Материаловедение;учебное пособие;Алексеев, Г.В.Бриденко, И.И.Вологжанина, С.А.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211577#1 (дата обращения: 19.05.2022) ;	2022	ЭР	0
8	Репин, Ф.Ф.;Чугун в судовом машиностроении;методические указания по выполнению курсовых и дипломных проектов для студентов: [по направлению подготовки 26.05.06];Волков, И.А.Глебов, В.В.Репин, Ф.Ф.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2019	ПР	50

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/.

4.4. 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/

4.5. 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)

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-2. ОПК-6.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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	текущий контроль	Тест	студенты отвечают на вопросы, время подготовки 15 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

2	ОПК-2. ОПК-6.	ОПК-2.З.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	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	Экзамен	студенты отвечают на вопросы, время подготовки 15 минут	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 содержательностью; 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 структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, 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