

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НТИ (филиал) СКФУ  
А.В. Ефанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

название дисциплины (модуля)

Эксплуатация и ремонт технологического оборудования

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Направленность (профиль) Технологическое оборудование химических и  
нефтехимических производств  
Форма обучения заочная  
Год начала обучения 2022  
Реализуется в 6 семестре

Ассистент кафедры химической технологии,  
машин и аппаратов химических производств  
\_\_\_\_\_ Мамхягов А. З.

Ставрополь 2022 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины – изучение вопросов: Показатели надежности. Расчет надежности систем элементов. Обеспечение надежности. Условия работы, износ и меры борьбы с износом оборудования. Техническая диагностика. Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования. Расчет ремонтной базы предприятия.

Задачи освоения дисциплины - развить у студентов способности: применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования; уметь выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Эксплуатация и ремонт технологического оборудования относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Ее освоение происходит в 6 семестре.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
<b>ПК-2</b> Способен организовать контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	<b>ИД-1</b> ПК-2 анализирует процесс технического обслуживания и ремонта ГПС <b>ИД-2</b> ПК-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля, применяет принципы работы, технические характеристики используемого при техническом обслуживании и ремонте вспомогательного оборудования <b>ИД-3</b> ПК-2 осуществляет организацию контроля процессов и ведение	<b>Пороговый уровень понимает:</b> методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; <b>Повышенный уровень осуществляет:</b> применение методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

	<p>документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</p>	<p><b>Пороговый уровень</b>  <b>применяет:</b> навыки применения методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проведения анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</p> <p><b>Повышенный уровень</b>  <b>понимает:</b> методы участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, методов проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</p> <p><b>Пороговый уровень</b>  <b>анализировать:</b> участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</p> <p><b>Повышенный уровень</b>  <b>применяет:</b> методы участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, методами проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</p>
--	---	---

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	4	108	
Из них аудиторных:	4	108	
Лекций		3	

Лабораторных работ		3	
Практических занятий		3	
Самостоятельной работы		99	
Формы контроля:			
Зачёт с оценкой			

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
6 семестр							
1	Организационные основы эксплуатации и ремонта. Понятие об эксплуатации и ремонте технологического оборудования.	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2	1	1	1		33
2	Система технического обслуживания и ремонта	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2					
3	Ремонтно-механическая служба	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2					
4	Организация ремонтных работ.	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2					
5	Теоретические основы эксплуатации и ремонта.	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2					
6	Надежность оборудования.	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2	1	1	1		33
7	Трение и его роль в технике.	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2					



	<p>характеристика: разновидности систем для отраслей технологии и их содержание. Основные принципы СТОиР. Плановость СТОиР. Виды технического обслуживания (ТО) оборудования: ежесменное (ЕТО), периодическое (ПТО), сезонное (СТО), их краткое назначение и содержание. Используемая документация. Виды ремонтов оборудования: текущий (Т), капитальный (КР), планово-предупредительный (ППР), послеосмотровый (ПО), их назначение и содержание. Методы и стратегии ремонтов, замен. Ремонтный цикл и его структура, межремонтный период. Простой и время ремонта оборудования, их связь с надежностью и безопасностью работы. Используемые нормативы и способы их определения. Недостатки и пути совершенствования СТОиР.</p>		
3.	<p><b>Ремонтно-механическая служба (РМС)</b> на предприятиях отрасли. Структура РМС, задачи, решаемые ее подразделениями.</p>		
4.	<p><b>Организация ремонтных работ.</b> Общая характеристика. Планирование ремонтов. Используемая документация: титульный список, годовой и месячный графики, дефектные ведомости и др. ремонтная документация. Порядок и сроки составления ремонтных документов. Машинное оборудование: классификация ремонтов и порядок их проведения. Остановочные ремонты: виды ремонтов, особенности сдачи сложного оборудования в ремонт, порядок проведения ремонтов.</p>		
5.	<p><b>Теоретические основы эксплуатации и ремонта.</b></p>		
6.	<p><b>Надежность оборудования.</b> Основные понятия. Показатели надёжности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, живучесть и безопасность. Отказы и их виды: полные и частичные, внезапные и постепенные. Признаки отказов. Классификация отказов по признаку последствий и по характеру. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, оперативной готовности; коэффициенты технического использования и сохранения эффективности. Математические модели</p>	1	

	теории надёжности. Надёжность элементов, простейшие схемы взаимодействия элементов. Правила надёжности при эксплуатации и ремонте оборудования. Испытания на надёжность: точечные и поинтервальные оценки показателей надёжности.		
7.	<b>Трение и его роль в технике.</b> Виды трения: внешнее и внутреннее. Способы снижения трения. Смазка и ее виды: твердая, жидкостная, газовая и др. Использование внутреннего трения.		
8.	<b>Износ оборудования.</b> Виды износа и их характеристика: коррозионный, механический, коррозионно-механический, абразивный, усталостный, адгезионный, кавитационный и др. виды износа. Причины возникновения и способы защиты. Коррозионная активность реагентов и нефтепродуктов. Износ кинематических пар. Модель изнашивания, оценка износа и его показатели. Способы борьбы с износом. Общая характеристика. Типовые способы защиты от износа. Упрочнение. Способы контроля и прогнозирования технического состояния машин, механизмов и др. химического оборудования. Диагностирование. Задачи диагностирования. Краткая характеристика методов контроля: визуальные, капиллярные, магнитные, акустические и другие методы физического контроля.		
9.	<b>Виброактивность оборудования.</b> Источники колебаний и объекты виброзащиты. Виды механических воздействий при работе оборудования и их характеристика. Методы виброзащиты: снижение виброактивности, уменьшение динамических реакций, применение пассивных и активных виброзащитных устройств.		
10.	<b>Технология эксплуатации и ремонта.</b>		
11.	<b>Эксплуатация и ремонт машинного оборудования.</b> Общая характеристика ремонта машинного оборудования. Основные операции при ремонте оборудования. Маркировка сопрягаемых деталей для обеспечения их взаимного положения при	1	

	<p>сборке. Специальные съемники для разборки узлов с неподвижными посадками. Инструменты для разборки резьбовых соединений. Очистка и промывка разобранных узлов и деталей. Моющие растворы. Восстановление изношенных деталей. Способы восстановления. Сборка узлов.</p>		
12.	<p><b>Дефектация деталей общетехнического назначения, силового и грузоподъемного оборудования.</b>          Нормативные документы на дефектацию узлов и деталей. Наиболее часто встречающиеся дефекты: валов и осей; подшипников; пружин; отверстий и шлицев. Методы и средства измерений и контроля при дефектации. Отбраковка, допустимый износ и ремонт изношенных частей оборудования: подшипников скольжения и качения; зубчатых колес и шестерен; шкивов тормозных и фрикционных; муфт, блоков, барабанов; металлических конструкций.</p>		
13.	<p><b>Эксплуатация и ремонт гидромашин.</b>          Ввод в эксплуатацию, подготовка к пуску и пуск насоса, контроль за работой, остановка машины. Виды дефектов и неисправностей насосов, причины их возникновения. Техническое обслуживание и ремонт гидромашин. Виды ремонт насосов. Ремонт узлов и деталей гидромашин: корпусов, колес, валов, роторов, подшипников, уплотнений, муфт. Эксплуатация и техническое обслуживание компрессорных установок: подготовка к пуску и пуск. Операции, выполняемые перед пуском и при пуске установки. Наблюдение за работой компрессорной установки, основные выполняемые операции. Остановка компрессорной установки. Аварии компрессорных установок. Ремонт оборудования компрессорных установок: фундамента и рамы; коленчатого вала и коренных подшипников; шатунов и шатунных болтов; крейцкопфа, штока, поршней, цилиндров. Изготовление поршневых колец.          Эксплуатация вентиляторов: пуск и остановка. Основные неисправности вентиляторов, причины возникновения и способы их устранения.</p>		

	Эксплуатация и ремонт центрифуг, дробильно-размольного оборудования (щековых, конусных, валковых дробилок, барабанных мельниц), барабанных грохотов, машин непрерывного транспорта и др. машин. Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования. Расчет ремонтной базы предприятия.		
14.	<b>Эксплуатация и ремонт сосудов и аппаратов.</b> Эксплуатация и ремонт барабанных вакуум-фильтров, барабанных сушилок и аппаратов с мешалками. Характерные неисправности и способы их устранения. Эксплуатация и ремонт сосудов: резервуаров, газгольдеров. Периодичность ремонтных работ. Виды работ. Подготовка резервуаров и газгольдеров к ремонту. Ремонт днища, корпуса, кровли. Устранение трещин, выпучин, вмятин. Замена деформированных и прокорродированных участков.		
15.	<b>Эксплуатация и ремонт массообменных колонн и емкостей.</b> Подготовка к ремонту. Работы, выполняемые при текущем и капитальном ремонтах. Характерные дефекты корпусов аппаратов и емкостей. Заварка, наплавка и замена дефектных мест. Замена штуцеров. Ремонт и установка тарелок. Вывод массообменных аппаратов и емкостей из ремонта. Документация. Эксплуатация и ремонт теплообменных и выпарных аппаратов, трубчатых печей, реакторов (включая производство минудобрений), трубопроводов и арматуры. Подготовка оборудования к ремонту и его проведение.		
	Итого за 6 семестр	<b>3</b>	
	Итого	<b>3</b>	

### 5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
7	Лабораторная работа №1. Изучение видов износа машин и аппаратов. Практическое освоение методов	1	

	дефектации деталей машин и аппаратов.		
9	Лабораторная работа №2. Изучение виброактивности оборудования. Практическое изучение способов снижения виброактивности центровкой машин.		
9	Лабораторная работа №3. Изучение виброактивности оборудования. Практическое изучение способов снижения виброактивности статической балансировкой машин на «ножевом» стенде.	1	
9	Лабораторная работа №4. Изучение виброактивности оборудования. Практическое изучение способов снижения виброактивности статической балансировкой машин на роликовом стенде.	1	
9	Лабораторная работа №5. Методы виброзащиты оборудования. Практическое освоение методов подбора параметров пружины виброизолятора.		
	Итого за 6 семестр	<b>3</b>	
	Итого	<b>3</b>	

#### 5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Практическое занятие №1. Организационные основы эксплуатации и ремонта.	1	
1	Практическое занятие №2. Нормативно-техническое сопровождение эксплуатации и ремонта машин и аппаратов.		
5	Практическое занятие №3. Освоение методов разработки ремонтных чертежей для технологического оборудования.		
5	Практическое занятие №4. Теоретические основы эксплуатации и ремонта.		
7	Практическое занятие №5. Трение и изнашивание деталей.	1	
7	Практическое занятие №6. Смазка оборудования.		
7	Практическое занятие №7. Смазка и ее виды: твердая, жидкостная, газовая и		

	др		
10	Практическое занятие №8. Расчет параметров надежности технологической линии.	1	
10	Практическое занятие №9. Технология эксплуатации и ремонта.		
15	Практическое занятие №10. Плазменная наплавка ремонтируемых деталей.		
Итого за 8 семестр		<b>3</b>	
Итого		<b>3</b>	

#### 5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателями	Всего
6 семестр					
ПК-2	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	0,570	0,030	0,600
ПК-2	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	0,855	0,045	0,900
ПК-2	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	92,625	4,875	97,500
Итого за 8 семестр			94,050	4,950	99,000
Итого			94,050	4,950	99,000

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) **Эксплуатация и ремонт технологического оборудования** базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема

представляет собой логически завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие / Р. Фаскиев, Е. Бондаренко, Е. Кеян, Р. Хасанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2011. - 261 с. : ил., табл. - <http://biblioclub.ru/>.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебник / Под ред. А. Н. Батищева. - М. : КолосС, 2007. - 424с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 418. - Предм. указ.: с. 419. - ISBN 978-5-9532-0352-4

2. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. – М.: Альфа-М, 2006.- 608 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям для студентов направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. / Свидченко А.И. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019. – 45 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

2. <http://catalog.ncstu.ru/> — Электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
4. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

1. <https://www.cb-online.ru/spravochniky-online/online-spravochnik-konstruktora/> - Справочник конструктора online
2. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система
3. <http://www.webofscience.com/> -база данных Web of Science
4. <http://elibrary.ru/> - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

**Программное обеспечение:**

1	Аудитория № 418 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
2	Аудитория № 401 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
3	Аудитория № 319 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 418 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»
Лабораторные занятия	Аудитория № 401 «Лаборатория материаловедения и сопротивления материалов»	Доска меловая – 1 шт., ученический стол-парта – 4 шт., комплект ученической мебели – 8 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Контроль качества деталей методом ультразвуковой дефектоскопии», комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы сопротивления материалов», комплект учебно-лабораторного оборудования «Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали», комплект учебно-лабораторного оборудования «Исследование кинетики окисления сплавов на воздухе при высоких температурах», комплект учебно-лабораторного оборудования «Определение твердости стали», металлографический микроскоп Альтами, печь муфельная ПМ-10, стереомикроскоп Olympus, комплект учебно-лабораторного оборудования «Техническая механика»: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка Принцип Сен-Венана и концентрация напряжений – 1 шт.</li> <li>• Установка Испытание витых цилиндрических пружин сжатия – 1 шт.</li> <li>• Установка Испытание прямых гибких стержней на сжатие – 1 шт.</li> </ul>

Практические занятия	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
Самостоятельная работа	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

### **11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.