

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)



Директор
В.В. Потанин
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Основы общеинженерных знаний	Код модуля М.1.15
Образовательная программа Технологические машины и оборудование	Код ОП Технологические машины и оборудование 15.03.02/33.01
Направление подготовки Технологические машины и оборудование	Код направления и уровня подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пыхтеева Ксения Борисовна	канд. техн. наук, доцент	доцент	Кафедра металлургических технологий

Руководитель модуля



К.Б. Пыхтеева

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета



М.В. Миронова

Протокол № 08 от 28.10 2020 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «Технологические машины и
оборудование»

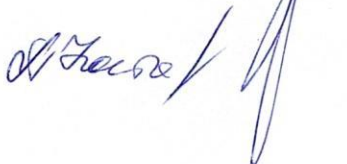


К.Б. Пыхтеева

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР



А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ОСНОВЫ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы общепромышленных знаний» входит в систему модулей, образовательной программы «Технологические машины и оборудование», уровень подготовки – бакалавриат. Представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения. Модуль М.1.15. «Основы общепромышленных знаний» включен в обязательную часть Б.1 учебного плана. Состоит из трех дисциплин: «Электротехника и электроника» (1.15.1), «Метрология, стандартизация и сертификация» (1.15.2.), «Металлургия и технология процессов сварки» (1.15.3.). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, их назначением и значимостью в производственном процессе.

В учебном процессе широко используются современные образовательные технологии, лабораторное оборудование и приборы, активные и интерактивные формы обучения.

Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Электротехника и электроника	4/ 144	зачет
2.	Метрология, стандартизация и сертификация	3/108	зачет
3.	Металлургия и технологии процессов сварки	2/72	зачет
ИТОГО по модулю:		9/324	не предусмотрено

1.2. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Специальные разделы научно-фундаментных основ профессиональной деятельности
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Конструирование металлургических машин и транспортных линий

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить

факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Электротехника и электроника	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>Знать: РО1 привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества.</p> <p>Уметь: РО1 использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: РО 1 работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</p>
	ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>Знать: РО 1 знать примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: РО 2 уметь выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: РО 1 владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа.</p>
	ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>Знать: РО2 изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов.</p> <p>Уметь: РО3 использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса.</p> <p>Владеть: РО 1 выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных</p>

		ограничений
Метрология, стандартизация и сертификация»	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>Знать: РО 1 знать примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: РО 2 уметь выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: РО 1 владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа.</p>
	ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>Знать: РО 1 знать примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: РО 2 уметь выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: РО 1 владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа.</p>
	ПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	<p>Знать: РО1 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования</p> <p>Уметь: РО1 уметь выполнять расчеты и проекты металлургических печей различного технологического назначения</p> <p>Владеть: РО1 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс</p>
	ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	<p>Знать: РО 1 знать основные способы обработки металлов давлением</p> <p>Уметь: РО1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры</p>

		металлических материалов Владеть: PO1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением
	ПК-10. Проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Знать: PO2 знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин Уметь: PO2 уметь использовать нормативные правовые документы Владеть: PO2 владеть навыком обобщения и предоставления результатов
	ПК-11. Применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: PO1 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора Уметь: PO1 уметь определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний Владеть: PO1 владеть навыком обобщения и предоставления результатов социологического исследования в научном отчете
Металлургия и технология процессов сварки	ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Знать: PO2 знать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией Уметь: PO1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией Владеть: PO1 владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации
	ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции,	Знать: PO2 знать принцип действия основного технологического оборудования Уметь: PO1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения

	показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	Владеть: PO1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического
	ПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Знать: PO1 знать принципы основных технологических процессов и оборудование для их осуществления Уметь: PO1 уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы Владеть: PO1 владеть методиками расчета технологического оборудования
	ПК-7. Применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	Знать: PO1 знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин Уметь: PO1 уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций Владеть: PO1 владеть навыками работы на отечественном и зарубежном лабораторном оборудовании для определения основных физико-механических характеристик

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очно-заочной форме.

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2.2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.2.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к	Знать: PO1 привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества.

<p>профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Уметь: РО1 использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности. Владеть: РО 1 работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>Знать: РО 1 знать примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности Уметь: РО 2 уметь выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности. Владеть: РО 1 владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа.</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Знать: РО2 изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов. Уметь: РО3 использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса. Владеть: РО 1 выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>

2.2.2.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теоретические основы электротехники	<p>Основные понятия и законы теории электрических цепей. Электрические цепи. Основные допущения теории Величины, характеризующие явления в электрических цепях: ток, напряжение, магнитный поток, потокосцепление. Пассивные и активные элементы цепи (линейные и нелинейные активные сопротивления, индуктивность, емкость, источник ЭДС и источник тока). Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности. Эквивалентные преобразования электрических цепей, последовательное и параллельное соединение элементов. Линейные электрические цепи постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Алгоритм расчета цепей постоянного тока по закону Кирхгофа — Ома. Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод наложения. Обзор прочих методов анализа линейных электрических цепей Линейные электрические цепи однофазного</p>

синусоидального тока

Установившийся режим линейной цепи синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальный процесс (мгновенные значения, амплитуда, угловая частота, период, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение). Комплексное и векторное изображение синусоидального процесса. Векторная диаграмма. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи синусоидального тока. Закон Ома для неразветвленной цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма неразветвленной цепи, треугольники напряжений и токов. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. Треугольник мощности. Баланс мощности, Резонанс напряжений. Последовательный колебательный контур. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур. Индуктивно-связанные электрические цепи. Понятие взаимной индуктивности.

Трехфазные цепи синусоидального тока.

Симметричная трехфазная система ЭДС. Принцип действия трехфазного генератора. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Соединение по схеме звезда-звезда. Симметричная трехфазная система с нагрузкой по схеме треугольник. Мощность трехфазной цепи. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная нагрузка, соединенная треугольником. Несимметричная трехфазная цепь соединенная звездой нейтральным проводом, без нейтрального провода. Вращающееся магнитное: Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле (B , H , Φ , $EMDC$). Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи, Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. МДС. Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником.

Общие сведения несинусоидальных токах и напряжениях.

Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений; Влияние не синусоидальности токов и напряжений на электромагнитные, электромеханические и энергетические процессы в электрооборудовании. Разложение в ряд Фурье, спектральный состав несинусоидальной функции. Электрические фильтры.

Общие сведения о переходных процессах.

Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.

P2	Электрические измерения и приборы	Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Принципы действия и эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов, мощности, энергии. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивления, индуктивности, емкости. Измерение неэлектрических величин
P3	Электрические машины и аппараты	Понятие об электронике, электрических сигналах, способах кодирования и обработки информации. Принципы построения электронных устройств и их классификация. Основы физики полупроводников. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, тиристоры): назначение, принципы работы, параметры и характеристики.
P4	Основы электроснабжения	Обзор, классификация, технические — характеристики, принципы действия, выбор и особенности эксплуатации основного электротехнического оборудования, применяемого в машиностроении: Трансформаторы; Асинхронные двигатели; Двигатели постоянного тока; Синхронные машины; Электромагнитные — реле, — пускатели, — контакторы; Автоматические выключатели — низкого напряжения; Устройства защитного отключения. Релейно-контакторные схемы. Общие сведения об электроприводе. Аппараты электрического освещения.
P5	Основы электроники и элементы электронных устройств	Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения, условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Электрические — нагрузки; — Нагрев проводников токовой нагрузкой, выбор сечения проводников по допустимой плотности тока. Электрические сети: Классификации сетей промышленных предприятий; Основные элементы сети; Выбор напряжения; Режимы нейтрали сети. Потери напряжения в линиях электропередач. Короткие замыкания в электрических сетях. Выбор распределительных устройств, коммутационного и защитного оборудования.
P6	Вторичные источники питания	Структурная схема вторичных источников питания (ВИП); классификация ВИП. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. — Сглаживающие — фильтры. — Линейные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Импульсные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Общие сведения о преобразователях частоты.
P7	Аналоговая электроника	Общие сведения об аналоговой электронике. Классификация усилителей, параметры и характеристики. Простейший каскад усилителя низкой частоты (УНЧ). Эмиттерный повторитель. Многокаскадные усилители. Операционные усилители (ОУ): назначение, основные параметры и характеристики. Типовые схемы включения ОУ: пропорциональная, интегрирующая,

		дифференцирующая, суммирующая, — дифференциальная; области применения. Триггер Шмитта на ОУ. Активные фильтры и генераторы сигналов на ОУ.
P8	Цифровая электроника	Общие сведения о цифровой электронике. Комбинационные логические схемы: базовые логические элементы; основы синтеза комбинационных устройств. Схемы со структурами последовательного типа: Триггеры (В\$, О, ЗК); регистры; Счетчики; Селекторы-мультиплексоры. Таймеры. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Полусумматоры и сумматоры. Арифметико-логические устройства. Общие сведения о микропроцессорной технике: архитектура микропроцессора; интерфейс микропроцессора; микроконтроллеры. Номенклатура современных микропроцессоров и микроконтроллеров; функциональные возможности и области применения.

2.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

«не используются»

Печатные издания

1. Электротехника : учебное пособие / А.В. Блохин — 2-е изд., испр. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014 — 184 с.
2. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники учебник /И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. Санкт-Петербург: 2017. — 736 с.
3. Рябов Б. А. Практикум по радиоэлектронике / Б. А. Рябов, С. М. Малахов, Ю. Л. Хотунцева; под ред. Ю. Л. Хотунцева. - Москва : Прометей, 2011. – 108 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. \\nuk-140-017\Задания\Кафедра МТ

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
-------	-------------	--------------------------------------	---	------------------------------------

		помещений для самостоятельно й работы		Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная	Помещения для	Мебель аудиторная с	Договор № 43-

	работа студентов	самостоятельной работы обучающихся	количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037

3.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

3.3.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.3.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

3.3.3.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>Знать: РО 1 знать примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: РО 2 уметь выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: РО 1 владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа.</p>
ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>Знать: РО 1 знать примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: РО 2 уметь выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: РО 1 владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа.</p>
ПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	<p>Знать: РО1 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования</p> <p>Уметь: РО1 уметь выполнять расчеты и проекты металлургических печей различного технологического назначения</p> <p>Владеть: РО1 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс</p>
ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	<p>Знать: РО 1 знать основные способы обработки металлов давлением</p> <p>Уметь: РО1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов</p> <p>Владеть: РО1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>
ПК-10. Проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической	<p>Знать: РО2 знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</p> <p>Уметь: РО2 уметь использовать нормативные правовые документы</p> <p>Владеть:</p>

безопасности проводимых работ	PO2 владеть навыком обобщения и предоставления результатов
ПК-11. Применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<p>Знать: PO1 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора</p> <p>Уметь: PO1 уметь определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний</p> <p>Владеть: PO1 владеть навыком обобщения и предоставления результатов социологического исследования в научном отчете</p>

3.2.2.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Метрология	<p>Краткая история развития. Основные термины и определения. Основные уравнения измерений; Шкалы измерений. Физические величины и их единицы. Виды физических величин и единиц. Система единиц физических величин. Международная система единиц физических величин. Определение и содержание основных единиц СИ. О единицах плоского и телесного углов. Производные единицы СИ, кратные и дольные единицы. Основные вопросы измерений и средств измерений. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерений. Автоматизация средств измерений. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов. Примеры построения эталонов. Погрешности измерений и средств измерений. Определение погрешности результата измерений. Модель объекта измерений; Основные источники погрешности результата измерений. Классификация погрешностей измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Номенклатура метрологических характеристик. Способы нормирования метрологических характеристик. Определение нормируемых метрологических характеристик. Классы точности средств измерений. Обозначение классов точности. Теория информации. Энтропия как мера степени неопределенности состояния физической системы. Энтропия и информация. Применение основных положений теории информации. Энтропийное значение погрешности измерений. Методы определений. Государственная служба обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственная метрологическая служба РФ. Утверждение типа средств измерений. Методики выполнения измерений.</p>
P2	Стандартизация	<p>Сущность стандартизации. Развитие стандартизации. Основные понятия. Цели, задачи стандартизации. Уровни стандартизации. Виды стандартов. Категории стандартов. Нормативные документы и их применение. Организация работ по стандартизации РФ. Правовые основы стандартизации. Органы и службы по</p>

		<p>стандартизации. Порядок разработки стандартов. Госконтроль и госнадзор. Маркировка продукции. Информационное обеспечение работ по стандартизации. Международная информационная система. Информационное обеспечение в России. Общероссийские классификаторы. Совершенствование ГСС. Стандартизация в различных сферах. Стандартизация систем управления качеством. Международная организация по стандартизации (ИСО). ИСО 9000; Стандартизация и экология. ИСО 14000. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Актуальные вопросы в практике международной стандартизации. Гармонизация стандартов. Применение международных стандартов в РФ.</p>
РЗ	Сертификация	<p>Предпосылки развития сертификации. Основные термины и определения. Организационная структура систем оценки соответствия и сертификации. Сертификация продукции. Схемы сертификации продукции. Сертификация услуг и ее особенности. Схемы сертификации услуг. Сертификация систем качества и производства. Сертификационные требования к системам качества. Сертификационные требования к качеству производства. Сертификация персонала. Региональная стандартизация и сертификация. Роль контрактов в обеспечении качества продукции и производства. Оценка соответствия. Аккредитация в РФ. Международная практика в области аккредитации. Аудит качества.</p>

3.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

Печатные издания

1. А. П. Гуляев. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2011. - 644 с
2. Реслер, Иоахим . Механическое поведение конструкционных материалов [Текст] : [учеб. пособие] / И. Реслер, Х. Хардерс, М. Бекер ; пер. с нем. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 504 с.
3. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Р. М. Сулейманов [и др.] ; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 560 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
4. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. \\nuk-140-017\Задания\Кафедра_МТ

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle

			обеспечения	Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на

предоставление
постоянного доступа
к сети Интернет от
30.12.2019 № 800037

4.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ»

1. 4.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.4.4.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

4.4.4.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знать: PO2 знать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>Уметь: PO1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>Владеть: PO1 владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>Знать: PO2 знать принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>Уметь: PO1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>Владеть: PO1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического</p>
ПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	<p>Знать: PO1 знать принципы основных технологических процессов и оборудование для их осуществления</p> <p>Уметь: PO1 уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы</p> <p>Владеть: PO1 владеть методиками расчета технологического оборудования</p>
ПК-7. Применять	Знать:

<p>современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>	<p>PO1 знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин Уметь: PO1 уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций Владеть: PO1 владеть навыками работы на отечественном и зарубежном лабораторном оборудовании для определения основных физико-механических характеристик</p>
--	--

4.3.3.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Физические основы, источники энергии и классификация процессов сварки.	Общие представления о природе сварных соединений. Сварка без расплавления. Сварка с расплавлением. Классификация способов и видов сварки металлов. Виды термического класса сварки. Виды термомеханического класса сварки. Виды механического класса сварки. Способы наплавки.
P2	Тепловые процессы при сварке.	Температурное поле и термический цикл сварки. Схемы нагреваемых тел. Граничные условия. Типы и тепловая эффективность источников нагрева. Нагрев полубесконечного тела подвижным источником. Нагрев пластины подвижным источником. Нагрев плоского слоя подвижным точечным источником. Ширина зоны нагрева. Мгновенная скорость охлаждения. Быстродвижущийся точечный источник на поверхности полубесконечного тела. Быстродвижущийся линейный источник в пластине. Нагрев при движении источника вблизи края тела. Фазы теплонасыщения и выравнивания температур. Расчет температурных полей в пластинах ограниченной длины. Влияние режима сварки на поле температур. Влияние и теплофизических свойств металла на поле температур. Термический цикл сварки и время пребывания выше заданной температуры.
P3	Металлургические процессы при сварке плавлением.	Основные металлургические процессы при сварке. Процессы окисления металла шва. Химическое сродство элементов к кислороду. Источники поступления кислорода при сварке. Влияние кислорода на свойства сварных соединений. Механизм насыщения металла газами. Источники поступления азота при сварке. Влияние азота на свойства сварных соединений. Источники поступления водорода при сварке. Влияние азота и водорода на свойства сварных соединений. Шлаковая фаза при сварке плавлением. Функции сварочных шлаков. Флюсы. Физические свойства шлаков. Раскисление сварочной ванны. Раскисление с получением конденсированных

		<p>продуктов реакции. Свойства раскислителей. Раскисление с получением газообразных продуктов реакции. Диффузионное раскисление. Раскисление металла шва при работе с кислыми шлаками. Раскисление металла шва при работе с основными шлаками. Легирование металла при сварке. Коэффициент перехода. Легирование воздействием газовой фазы. Рафинирование металла при сварке. Особенности десульфурации при сварке. Сера и ее удаление из металла шва. Фосфор и его удаление из металла шва. Модифицирование металла при сварке. Образование пор при сварке. Зона термического влияния при сварке. Свариваемость. Горячие трещины при сварке. Свариваемость. Холодные трещины при сварке.</p>
Р4	Обозначение сварных соединений.	<p>Основные типы сварных соединений. Классификация сварных швов. Геометрические параметры, характеризующие форму шва. Конструктивные элементы разделки кромок. Конструктивные элементы стыковых сварных соединений. Конструктивные элементы угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений. Обозначение сварных соединений. Упрощенное обозначение сварных швов.</p>
Р5	Техника и технология дуговой сварки.	<p>Сварочная дуга. Образование сварочной дуги. Виды сварочных дуг. Процессы в сварочной ванне. Перенос электродного металла в сварочную ванну. Отклонения дуги при сварке. Вольт-амперная характеристика дуги. Схема и процессы ручной дуговой сварки. Преимущества и недостатки ручной дуговой сварки. Оборудование поста дуговой сварки. Источники питания дуговой сварки. Внешние вольтамперные характеристики источников питания дуги. Сварочный трансформатор: регулирование сварочного тока. Источники питания постоянного тока. Сварочный преобразователь. Сварочный агрегат. Сварочный выпрямитель. Инверторные источники питания сварочной дуги. Дополнительное оборудование сварочного поста. Параметры режима РДС: основные и дополнительные. Влияние режима РДС на форму шва. Техника РДС: нижнее положение, вертикальные швы, горизонтальные швы, потолочные швы. Выбор электрода для изготовления и ремонта изделий различного назначения сваркой. Классификация электродов. Обозначение электродов для РДС. Обозначение электродов для сварки легированных конструкционных сталей. Обозначение электродов для сварки легированных теплоустойчивых сталей. Обозначение электродов для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Выбор состава наплавленного слоя.</p>

4.4.4.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

Печатные издания:

1. Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии : учеб. пособие / С. Н. Козловский. - СПб. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 416 с.
2. Шевченко О.И. Влияние режима сварки на процессы формирования структуры зоны термического влияния. Методические указания к выполнению практических работ по курсам „Металлургия и технологии процессов сварки“ и „Сварочные процессы в машиностроении“ [Электронный ресурс]: / М-во образования и науки РФ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетаг. технолог. ин-т (фил). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2018. – 24 с.
3. Источники питания для сварки : метод. указания / Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; [авт.-сост. В. А. Коротков]. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2011. - 20 с.
4. Мосесов, Марат Давидович. Основы металловедения и сварки - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2017. - 128 с. : ил. - (Высшее образование : Бакалавриат). - Библиогр.: с. 125-126. - Гриф. - ISBN 978-5-00091-187-7 - АБ (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. \\nuk-140-017\Задания\Кафедра_МТ

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от

				18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое

			(филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037