

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)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора

_____ М.В. Миронова
«11» _____ 06 _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Проектирование производства	Код модуля М.1.17
Образовательная программа Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 15.03.05/44.02
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 15.03.05

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
2	Малыгина Наталья Петровна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения
3	Ходырев Александр Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования
4	Кукина Надежда Юрьевна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля

Л.В. Боршова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06. 2026г.

Председатель учебно-
методического совета

согласовано в электронном виде

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

согласовано в электронном виде

Л.В. Боршова

И.о. начальника ОООД

согласовано в электронном виде

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ

согласовано в электронном виде

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«Проектирование производства»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектирование производства» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений и направлен на изучение особенностей проектирования современного машиностроительного производства.

В состав модуля включены три дисциплины: «Гидравлика и гидропневмопривод», «Оборудование машиностроительных производств», «Проектирование машиностроительного производства». Содержание дисциплин модуля позволит студентам изучить конструкцию и основы проектирования металлорежущих станков, специфику работы гидравлического оборудования, освоить методику проектирования участков механических цехов.

При реализации дисциплин модуля используются информационные технологии, исследовательские методы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

1.2. 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.	Гидравлика и гидропневмопривод	5 з.е. / 180 час.	зачет
2.	Оборудование машиностроительных производств	7 з.е. / 252 час.	зачет, экзамен
3	Проектирование машиностроительного производства	4 з.е. / 144 час.	экзамен
ИТОГО по модулю:		16 з.е. / 576 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Вышая математика; Физика; Инженерная механика; Детали машин и основы конструирования; Основы технологии машиностроения
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Технология машиностроения; Автоматизация производственных процессов; Экономическая эффективность технических решений

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
Гидравлика и гидропневмопри вод	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты Иметь опыт/владеть навыками: • выполнения базовых инженерных расчётов
Оборудование машиностроител ьных производств	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам. Умения: • разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; • оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами. Иметь опыт/владеть навыками: • выполнения базовых инженерных расчётов; • верификации расчётных моделей; • оформления инженерной документации.

	ПК-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знания: • правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий Умения: • выбирать средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий
Проектирование машиностроительного производства	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам. Умения: • разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; • оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами. Иметь опыт/владеть навыками: • выполнения базовых инженерных расчётов; • верификации расчётных моделей; • оформления инженерной документации.
	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • критерии определения типа производства • порядок технологического нормирования изготовления машиностроительных изделий Умения: • искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий информацию в нормативно-технических и справочных документах Иметь опыт/владеть навыками:

		• определения типа производства машиностроительных изделий • установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения
--	--	---

1.4. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «Проектирование производства»

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ *Гидравлика и гидропневмопривод*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ходырев Александр Анатольевич		Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ *Гидравлика и гидропневмопривод*

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты Иметь опыт/владеть навыками: • выполнения базовых инженерных расчётов

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение. Основные физические свойства жидкостей и газов	История развития гидравлики. Применение и значение гидравлики в современном машиностроении. Капельные и газообразные жидкости. Основные физические свойства жидкостей и газов. Удельный вес, плотность, сжимаемость, вязкость, температурное расширение жидкостей. Модель идеальной жидкости.
P2	Гидростатика	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда. Приборы для измерения давления. Центр давления. Эпюры давления. Определение силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности.

P3	Кинематика и динамика жидкости и газа	Способы описания движения жидкости. Установившееся и неустановившееся движения. Напорное и безнапорное движения. Траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, поток, живое сечение, местная и средняя скорости, гидравлические радиус и диаметр, расход. Уравнение неразрывности. Энергия жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Полный, геометрический, пьезометрический и скоростной напор. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Напорная и пьезометрическая линии. Уклоны. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Распределение скоростей по сечению потока. Критерий Рейнольдса. Элементы теории подобия гидромеханических процессов.
P4	Гидравлические сопротивления и потери напора	Потери напора при установившемся движении жидкости. Местные потери напора при ламинарном и турбулентном движении. Формула Вейсбаха. Теорема Борда. Формула Идельчика. Потери напора на трение по длине. Формула Дарси-Вейсбаха. Закон Пуазёйля. Шероховатость стенок. Исследования И.И. Никурадзе. График Мурина. Зоны гидравлического сопротивления.
P5	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Классификация отверстий. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовременном сжатии. Истечение под уровнем. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов).
P6	Гидропривод: основные понятия, классификация	Гидравлические машины и передачи. Гидропривод: общие понятия, классификация гидроприводов, преимущества и недостатки. Основы проектирования простейших гидроприводов. Обобщенная функциональная схема привода. Структура гидроприводов. Силовая и управляющая части гидропривода. Энергообеспечивающая подсистема.
P7	Рабочие жидкости и трубопроводы	Рабочие жидкости гидросистем. Функции рабочих жидкостей. Требования к рабочим жидкостям. Минеральные масла, водомасляные эмульсии и синтетические жидкости. Обозначения рабочих жидкостей. Индексы вязкости. Выбор рабочих жидкостей для гидравлических приводов. Системы циркуляции рабочих жидкостей, их достоинства и недостатки. Трубопроводы. Жесткие трубы, гибкие рукава и поворотные соединения. Присоединительная арматура. Неразъемные, разъемные и быстроразъемные соединения. Гидролинии. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Гидравлический удар.
P8	Объемные гидромашины	Объемные гидромашины – насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Рабочий объем, подача, мощность и КПД насосов. Поршневые насосы и их виды. Напорные

		характеристики и графики подачи поршневых насосов. Индикаторные диаграммы. Классификация роторных насосов: шестеренные, пластинчатые, радиально-поршневые, аксиально-поршневые, винтовые. Устройство и принцип действия насосов вращательного и вращательно-поступательного действия. Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия. Гидроцилиндры плунжерные, телескопические, мембранные, tandemные. Демпферные устройства. Инженерный расчет гидроцилиндров. Гидромоторы. Поворотные гидродвигатели с реечной передачей, пластинчатые, кривошипно-шатунные и с винтовым преобразователем.
P9	Направляющая и регулирующая аппаратура	Направляющая гидроаппаратура: гидрораспределители, обратные клапаны, гидрозамки, клапаны наполнения, клапаны последовательности, клапаны выдержки времени. Назначение, принцип действия и основные типы гидрораспределителей (золотниковые, крановые, клапанные). Условные графические обозначения. Регулирующая аппаратура: дроссели, регуляторы расхода, делители потока, напорные и редукционные клапаны, клапаны давления. Вспомогательные устройства и линии. Кондиционеры рабочей жидкости. Фильтры и теплообменные аппараты. Гидробаки. Контрольно-измерительная аппаратура: манометры, датчики давления, реле давления, реле времени, расходомеры. Гидропневмоаккумуляторы. Конструкции, характеристики и области применения грузовых, пружинных и газовых аккумуляторов.
P10	Схемы гидропривода и способы регулирования	Регулирование скорости движения исполнительного механизма. Стабилизация скорости движения привода при переменной нагрузке на рабочем органе, регуляторы потока. Последовательная и параллельная работа исполнительных механизмов. Гидропривод с дроссельным и объемным управлением. Гидропривод с постоянным давлением. Дроссельное регулирование скорости на входе, на выходе и параллельное. Гидравлическая принципиальная схема гидропривода с параллельно включенным дросселем.
P11	Основы проектирования гидроприводов	Методика расчета и проектирования гидропередач. Выбор номинального давления, рабочей жидкости, насоса. Определение основных геометрических параметров исполнительного механизма. Выбор гидроаппаратуры, фильтров. Расчет трубопроводов, потерь давления в гидросистемах. Определение мощности и КПД гидропривода. Расчет всасывающих, напорных и сливных трубопроводов гидросистем. Определение потерь давления в трубопроводах и гидроаппаратах, КПД гидропривода.

		Составление схем гидравлических передач.
P12	Пневмоприводы и средства пневмоавтоматики.	Принцип действия и структура пневмопривода. Особенности пневмосистем. Воздух как рабочее тело пневмосистем. Аппаратура подготовки воздуха - воздухохранилища, воздухопроводы, фильтры-влагоделители, установки для осушки воздуха, маслораспылители, блоки воздухоподготовки. Компрессоры. Пневматические исполнительные устройства, - пневмоцилиндры, пневмодвигатели и вакуумные устройства. Распределительная и регулирующая аппаратура. Средства пневмоавтоматики.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и гидропневмопривод

Электронные ресурсы (издания)

1. Гроховский, Д.В. Основы гидравлики и гидропривод : учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.В. Гроховский. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 239 с. : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124242>.
2. Слабожанин, Г.Д. Гидравлика: практикум (на комплексе «Капелька») [Электронный ресурс] / Г.Д. Слабожанин. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 144 с. http://drop-let.ru/praktikum/po_obchey_gedravlike.pdf
3. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: конспект лекций / сост. Л. А. Левская, Г. А. Осипенкова – Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. – 152 с. <http://elib.ntiustu.ru/98#target-335>
4. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л.А. Левская. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ им. Б.Н. Ельцина, 2016. – 27 с. <http://elib.ntiustu.ru/1224#target-1309>

Печатные издания

1. Брюханов, Олег Николаевич . Основы гидравлики и теплотехники [Текст] : учебник для использ. в учеб. процессе образ. учрежд., реализ. программы среднего профес. образования / О. Н. Брюханов, А. Т. Мелик-Аракелян, В. И. Коробко. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. 5 экз.
2. Пневматические системы и устройства технологического оборудования [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр.: "конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. пр-в", "Автоматизация технолог. процессов и производств" / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин, В. И. Иванов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 128 с. 5 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Гидравлика : Сетевой журнал - <http://hydrojournal.ru>
2. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа - <http://mzg.ipmnet.ru/ru/>
3. Гидравлика и пневматика : информационно-технический журнал
4. Гидравлика-Пневматика-Приводы» (HPD) : Информационно-технический журнал
5. Вестник машиностроения : Технический журнал
6. Известия высших учебных заведений. Машиностроение - <http://izvuzmash.ru>
7. Технология машиностроения : http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya

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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и гидропневмопривод

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 (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
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 (переносного – если аудитория не оборудована стационарным	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office FluidSim 5 Система видеоконференций Контур.Толк Система

			оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ Лаборатория мехатроники и автоматике	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами: Стенд «Гидропривод и гидроавтоматика» (в комплекте исполнительные механизмы – гидроцилиндры, набор датчиков, набор распределителей, набор средств электро- и гидроуправления, набор устройств пропорциональной гидравлики) – 3 стенда Стенд «Пневмопривод и пневмоавтоматика» (в комплекте исполнительные механизмы – пневмоцилиндры, набор датчиков, набор распределителей, набор средств электро- и пневмоуправления) – 2 стенда Портативная лаборатория по гидравлике «Капелька» - 3 комплекта (по 4 устройства)	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электрон-ную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование машиностроительных производств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Малыгина Наталья Петровна		Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование машиностроительных производств

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Традиционная (репродуктивная) технология (ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне);

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Оборудование машиностроительных производств

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам. Умения: • разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; • оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами. Иметь опыт/владеть навыками: • выполнения базовых инженерных расчётов; • верификации расчётных моделей; • оформления инженерной документации.
ПК-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знания: • правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий Умения:

	• выбирать средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий
--	--

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Классификация станков. Критерии оценки качества станков.	Основные определения. Классификация станков по технологическому назначению, степени универсальности, точности обработки, размерам, массе. Обозначение станков. Техничко-экономические показатели оценки качества станков производительность, точность, надежность, экономическая эффективность, безопасность, удобство управления и обслуживания.
P2	Технологические основы кинематики станков.	Понятие о детали, изготавливаемой на станке, как объекте, ограниченном рядом поверхностей. Производящие линии и методы их получения. Формообразующие движения в станках. Классификация движений в станках. Составляющие рабочего движения: главное движение и движение подачи. Вспомогательные движения в станках.
P3	Кинематическая структура станка.	Кинематическая группа и ее структура. Структурная схема привода рабочего органа и ее элементы: источник движения, комплекс передаточных и преобразующих механизмов, комплекс механизмов изменения величины и направления скорости Исполнительные органы станка. Кинематические связи: внутренние и внешние. Кинематическая структура станка. Методика структурного анализа кинематической схемы станка. Кинематическая схема как условное графическое изображение совокупности кинематических цепей. Пример упрощенной кинематической цепи токарно-винторезного станка. Уравнение кинематического баланса.
P4	Основные узлы и механизмы станков.	Способы и механизмы регулирования скорости во внешних кинематических цепях. Диапазон регулирования скорости движения рабочих органов. Бесступенчатое, ступенчатое, смешанное регулирование скорости. Достоинства и недостатки. Способы и механизмы бесступенчатого регулирования. Использование геометрического ряда частот вращения при ступенчатом регулировании. Его достоинства. Стандартизация рядов частот вращения. Механизмы ступенчатого регулирования скорости: коробки и гитары сменных колес. Структурная формула. Оптимальный вариант коробки скоростей. Механизмы настройки кинематических цепей подач. Механизмы для осуществления поступательного движения. Реверсивные и дифференциальные механизмы.

		Основные детали и узлы станков. Станины и направляющие. Шпиндели и их опоры.
P5	Станки для обработки деталей тел вращения.	Методы образования поверхностей и основные движения в токарных станках. Токарно-винторезные станки. Тяжелые токарные станки: карусельные и лобовые. Типы карусельных станков. Компоновка, типовые узлы и кинематика. Назначение, область применения. Одношпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы. Понятия: автомат, полуавтомат. Типы одношпиндельных токарных полуавтоматов: многорезцовые, револьверные, копировальные. Назначение и область применения. Многорезцовые полуавтоматы. Кинематическая схема. Особенности системы управления. Одношпиндельные токарные автоматы: фасонно-отрезные, фасонно-продольного точения, револьверные. Особенности компоновки, назначение. Револьверный автомат 1Б340. Кинематическая схема. Особенности системы управления. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы последовательного и параллельного действия. Особенности компоновки. Схемы работы. Применение. Токарно-затыловочные станки.
P6	Станки для обработки отверстий.	Типы сверлильных и расточных станков. Особенности компоновки, назначение. Схемы работы. Приспособления, применяемые на станках этой группы.
P7	Станки для обработки призматических деталей.	Типы фрезерных станков общего назначения: консольные, вертикальные, горизонтальные, универсальные и широкоуниверсальные; бесконсольные вертикально-фрезерные; продольно- и карусельно-фрезерные.
P8	Протяжные станки.	Формообразование на протяжных станках. протяжные станки и их типы: горизонтальные, вертикальные, для внутреннего и наружного протягивания. Протяжные станки непрерывного действия.
P9	Станки для абразивной обработки.	Особенности обработки абразивным инструментом. Типы шлифовальных станков: круглошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные. Особенности компоновки, кинематики. Технологические возможности и область применения. Особенности бесцентрово-шлифовальных и планетарно-шлифовальных станков. Способы базирования деталей в приспособления. Кинематические схемы и конструкции основных узлов. Заточные станки.
P10	Зубообрабатывающие станки для изготовления цилиндрических и конических зубчатых колес.	Методы формообразования и способы нарезания цилиндрических зубчатых колес. Их достоинства и недостатки. Зубофрезерные станки. Кинематика процесса зубофрезерования. Принципиальная схема зубофрезерного станка. Настройка кинематических цепей. Зубодолбежные станки. Кинематика процесса зубодолбления. Зубодолбежный станок, его кинематическая схема, настройка цепей.
P11	Станки для электрофизико-химической	Основные методы физико-химической обработки. Преимущества перед обработкой резанием. Электроэрозионные станки. Основные узлы.

	обработки.	Технологическая схема работы электроискрового станка. Назначение и область применения. Ультразвуковые станки. Технологическая схема работы ультразвукового станка. Назначение и область применения.
P12	Станки с числовым программным управлением.	Основные виды станков с ЧПУ: токарные, фрезерные, сверлильные, расточные. Конструктивные особенности современных станков с ЧПУ, применение специальных механизмов (автоматических коробок скоростей, схватов). Станки типа обрабатывающий центр. Многооперационные станки. Назначение область применения. Технологические возможности. Основные и вспомогательные движения с многооперационных станках. Типы многооперационных станков. Компоновки многооперационных станков. Устройства для смены инструментов. Магазины, их расположение на станках. Способы передачи инструментов из магазина в шпиндель станка и обратно.
P13	Эксплуатация станочного оборудования.	Правила эксплуатации станков. Ремонт станков, износ и восстановление деталей, модернизация станков.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование машиностроительных производств

Электронные ресурсы (издания)

1. Оборудование машиностроительных производств : практикум / сост. С.А. Сидоренко, В.А. Черниговский, М.С. Мелихова, В.В. Иванов и др. – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458136>). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Сибикин, М.Ю. Технологическое оборудование заготовительных и складских производств машиностроительных предприятий : учебное пособие / М.Ю. Сибикин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 359 с. : табл., рис. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235425>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4458-5748-8. – DOI 10.23681/235425. – Текст : электронный.
3. Журавлев М. П. Эксплуатация металлорежущих станков : лабораторный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств [Электронный ресурс] / М. П. Журавлев, С. С. Кугаевский, Д. М. Элькинд ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; научный редактор С. В. Лукинских. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 68 с. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/51692>.

Печатные издания

1. Сотников В. И. Станочное оборудование машиностроительных производств [Текст] : учебник : в 2-х ч. / В. И. Сотников, А. Г. Схиртладзе, Г. А. Харламов. - 3-е изд., стереотип. - Старый Оскол : ТНТ. – Ч. 1. - 2018. - 415, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 412-415 (54 назв.). -

АБ-20 экз.

2. Сотников В. И. Станочное оборудование машиностроительных производств [Текст] : учебник : в 2-х ч. / В. И. Сотников, А. Г. Схиртладзе, Г. А. Харламов. - 3-е изд., стереотип. - Старый Оскол : ТНТ. – Ч. 2. - 2018. - 407, [1] с. : ил. - АБ-20 экз.
3. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки / Б.И. Черпаков, Т.А. Альперович.- 4-е изд., стар. – Москва: Академия, 2010.- 368с. 20 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение

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.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование машиностроительных производств

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 (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
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.	Не требуется
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ № 021 Лаборатория технологии машиностроения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами: Универсально-заточной станок Угломеры Штангенциркули Шлифовальные круги Комплект режущих инструментов	Не требуется
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование машиностроительного производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кукина Надежда Юрьевна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование машиностроительного производства

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины *Проектирование машиностроительного производства* используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам. Умения: • разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; • оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами. Иметь опыт/владеть навыками: • выполнения базовых инженерных расчётов; • верификации расчётных моделей; • оформления инженерной документации.
ПК-1 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	Знания: • критерии определения типа производства • порядок технологического нормирования изготовления машиностроительных изделий Умения:

количества при наименьших затратах общественного труда	- искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий информацию в нормативно-технических и справочных документах Иметь опыт/владеть навыками: - определения типа производства машиностроительных изделий - установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения
--	---

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общие положения по проектированию	Содержание задач, решаемых при проектировании. Состав машиностроительного завода. Генеральный план завода.
P2	Организация основного производства	Основные вопросы, подлежащие разрешению при проектировании механических и сборочных цехов. Синтез производственной системы на базе создания системы материальных, энергетических и информационных потоков. Расчет общей станкоёмкости и трудоемкости операций в поточном и непоточном производстве. Определение состава и количества оборудования основной системы. Основные принципы формирования основных производственных участков. Особенности построения участков по технологически-замкнутому принципу и типам оборудования. Требования к планировке участков и цехов. Рабочий состав цеха. Определение численности.
P3	Складская система	Назначение складской системы. Классификация складской системы. Выбор структуры складской системы. Основные положения по выбору компоновочных и планировочных решений автоматизированной складской системы. Расчет производственной площади складов. Виды производственной тары. Накопительные системы на участках.
P4	Транспортная система	Назначение и классификация транспортных систем. Средства и виды транспорта: внешний, межцеховой, внутрицеховой. Факторы, влияющие на выбор способа транспортировки изделий. Расчет количества транспортных средств. Выбор схемы и планировка транспортной системы, ее увязка со складской системой.
P5	Система инструментального обеспечения	Назначение системы инструментального обеспечения. Функции и структура системы инструментального обеспечения. Состав инструментального хозяйства завода. Основные положения проектирования составных подразделений системы инструментального обеспечения.

		Определение площадей и количества работающих в системе инструментаобеспечения.
P6	Система ремонта и технического обслуживания	Назначение системы ремонта и технического обслуживания. Структура ремонтно-технического обслуживания. Основные задачи ремонтной службы. Система планово-предупредительного ремонта. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования. Проектирование цеховой ремонтной базы. Определение состава и количества оборудования и работающих. Система регенерации, хранение, раздачи СОЖ. Системы удаления стружки со станка и участка. Способы переработки стружки. Формы организации работ. Определение площадей подразделений. Планировка оборудования и рабочих мест в подразделениях.
P7	Система контроля качества изделий	Функции системы контроля качества изделий. Формы организации системы контроля качества изделий. Виды контроля в поточном и непоточном производствах. Система автоматического контроля. Определение площади, планировка оборудования в подразделениях системы контроля качества изделий. Определение состава и численности работающих.
P8	Система охраны труда	Назначение и структура системы охраны труда работающих. Безопасная эксплуатация и обслуживание оборудования. Производственная эстетика. Подсистема обслуживания работающих: бытовое и медицинское обслуживание, служба общественного питания. Основные принципы размещения площадей и средств охраны труда.
P9	Компоновочно-планировочные решения цехов	Компоновка производственных участков, системы складирования и транспортировки, системы инструментаобеспечения, ремонтного и технического обслуживания, системы контроля качества изделий, охраны труда работающих и системы подготовки и управления производством в цехе. Предварительное планировочное решение. Определение общей площади цеха и его размеров. Уточнение способа расположения сборочных цехов по отношению к механическим цехам.
P10	Система управления и подготовки производства	Основная задача управления машиностроительного производства. Задачи и организация технологической подготовки производства.
P11	Основные сведения по выполнению строительной части проекта.	Единая модульная система для определения строительных параметров и конструктивных элементов зданий. укрупненные модули. Унифицированная типовая секция промышленного здания. Компоновка зданий из УТС. Классификация и типы зданий машиностроительного завода. Основные параметры здания цеха. Расчёт высоты здания цеха. Освещение цехов и обслуживающих помещений.

		Типы фундаментов под оборудование. Способы виброизоляции оборудования.
--	--	--

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ *Проектирование машиностроительного производства*

Электронные ресурсы (издания)

1. Планировка участка механического цеха: метод. указания к курсовой работе / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 14 с. **Ссылка на документ** <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1058>

2. Проектирование машиностроительного производства[Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Н. Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 91 с. **Ссылка на документ** <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1793>

3. Сибикин, М.Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – Москва :Директ-Медиа, 2014. – 262 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233706>

Печатные издания

1. Проектирование участков и цехов машиностроительных производств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. подготовки дипломированных спец. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / А. Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко, В. В. Морозов [и др.] ; под ред. В. В. Морозова. - 2 изд., доп. и перераб. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 452 с. : ил. - Библиогр.: с. 445-451 (63 назв.).*Гриф*

2. Кукина, Н.Ю. Проектирование механического цеха машиностроительного производства [Текст] : учебное пособие/ Н. Ю. Кукина ; Фед. агентство по образованию, Рос. госуд. профессионально-педагогич. ун-т, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Нижнетаг. технол. ин-т (ф). - Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2007. - 172 с. : ил. *Гриф*. Экземпляры: 100

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения <http://mashin.ru/main/jornal/arhiv/?id=58361>
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Металлообработка
4. Сборка в машиностроении, приборостроении
5. СТИН <http://www.stinyournal.ru/2302501546>
6. Технология машиностроения <http://www.ic-tm.ru/info/arhiv>

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.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование машиностроительного производства

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 (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
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 (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием)	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Не требуется