

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
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Технологические процессы в машиностроении	Код модуля М.1.25
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	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения
3	Пегашкина Елена Валентиновна	доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
4	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.	Профессор	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

«Технологические процессы в машиностроении»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Технологические процессы в машиностроении» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений и направлен на изучение различных современных методов обработки поверхностей деталей и технологического воздействия на них с целью изменения физических свойств.

В состав модуля включены четыре дисциплины: «Методы упрочнения», «Электрофизикохимические методы обработки», «Надежность технологических процессов и систем», «Нанотехнологии в машиностроении» обеспечивающие минимально необходимый объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с выбором методов формообразования поверхностей деталей и происходящих в них физических и химических превращений при проектировании и производстве изделий машиностроения.

При реализации дисциплин модуля используются традиционная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных технологических процессов производства деталей и поиске вариантов их оптимизации.

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.	Методы упрочнения	2 з.е. / 72 час.	зачет
2.	Надежность технологических процессов и систем	2 з.е. / 72 час.	зачет
3	Нанотехнологии в машиностроении	2 з.е. / 72 час.	зачет
4	Электрофизикохимические методы обработки	2 з.е. / 72 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		8 з.е. / 288 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Высшая математика; Физика; Химия; Инженерная механика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Технология машиностроения; Современные технологии автоматизированного производства; Средства и методы контроля качества;

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
Методы упрочнения	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть: • разработка маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий • назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий
Надежность технологических процессов и систем	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками:

		• разработки маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий • назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий
Нанотехнологии в машиностроении	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • нормативно-технические и справочные документы по выбору средств технологического оснащения, средств контроля, расчету технологических режимов, технологических норм • параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий
Электрофизикохимические методы обработки	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • разработка маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий • назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий

1.4. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ
Технологические процессы в машиностроении

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ УПРОЧНЕНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием электронного обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть: • разработка маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий • назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Краткие сведения об истории и перспективах развития машиностроительных материалов.

P2	Типы машиностроительных материалов	Сплавы железа. Сплавы на основе цветных металлов. Другие материалы для машиностроения.
P3	Основные характеристики машиностроительных материалов	Прочность и виды разрушений. Обрабатываемость материалов. Износостойкость материалов.
P4	Методы упрочнения	Основные методы упрочнения: термическая обработка, химико-термическая обработка, поверхностное упрочнение концентрированными потоками энергии, механические методы (пластическая деформация), газотермическое напыление комбинированные методы радиационное упрочнение

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Бегеба, Н.В. Материаловедение : сборник задач / Н.В. Бегеба ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, филиал ФГБОУВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 12 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483789> (дата обращения: 04.03.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Лахтин, Ю.М. Основы металловедения [Текст] : учебник / Ю. М. Лахтин. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 272 с. 2 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
3. СТИН
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.1.3. 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 (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
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) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

3	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
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. Персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся, 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

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля
Смешанное обучение с использованием электронного обучения.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • разработки маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий • назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Потоки отказов и их математические модели	Понятия «надежность» и «теория надежности функционирования технических объектов», отказы технических объектов и их причины, надежность, безотказность, долговечность, нагруженность технических объектов, резервирование и его виды, наработка и назначенный ресурс технического объекта, функция надежности и функция ненадежности, гамма-

		процентные показатели. Потоки отказов функционирования технических объектов и параметры их распределений, сбор и первичная обработка статистической информации об отказах технических объектов, математическая модель простейшего потока отказов, математическая модель композиции многочисленных простейших потоков отказов
P2	Вероятность нахождения параметра функционирования технического объекта в заданных пределах	Варианты расчетов нахождения параметра в заданных пределах, решения задач о нахождении параметра в заданных пределах, расчеты возможных значений пределов параметра при известном количестве опытов, вероятность нахождения значения параметра в заданных пределах, симметричных относительно среднего арифметического значения, вероятность превышения предельного значения параметра при положительных результатах опытов
P3	Расчеты функций надежности с применением показательного закона распределения	Надежность функционирования технических систем, состоящих из последовательно или параллельно соединенных элементов, основные понятия и определения в расчетах техногенного риска, методы анализа техногенного риска. Основные определения и положения, определение величины коэффициента запаса, методика расчета вероятностей безотказного функционирования технического объекта
P4	Математическая модель для процесса износа поверхностей деталей машин	Виды и особенности износа поверхностей, математическая модель износа и коэффициенты модели, эмпирическое определение коэффициентов модели, назначение предельного времени функционирования технического объекта
P5	Производственные показатели надежности функционирования технологических линий	Общие понятия и определения, алгоритмы вычислений производственных показателей. Общие определения для потока наработок его параметров, расчеты предельных величин наработок, расчеты количества наработок, необходимого для получения их среднего значения с заданной точностью, проверка однородности параметров двух потоков наработок

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Правиков, Ю. М. Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. – Ульяновск : УлГТУ, 2015.– 122 с.<URL: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2015/156.pdf> >
2. Пегашкин В.Ф. Надежность технологических процессов и систем: Методические указания к практическим занятиям / В. Ф. Пегашкин. 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, 2016, 27 с. <https://elibr.ntlustu.ru/1353/getFile>

3. Пегашкин В.Ф. Надежность технологических процессов и систем: методические указания к лабораторным работам / Пегашкин В. Ф.; 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, 2016. – 39 с. <https://elibr.ntiustu.ru/1351/getFile>

Печатные издания

1. Бочкарев, С. В. Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем : учебное пособие / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол : ТНТ, 2020. – 615, [1] с. : ил. – Библиогр.: с. 584-586 (42 назв.). – Приложения: с. 587-614. – Гриф. – ISBN 978-5-94178-371-7 : 2 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
3. СТИН
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Операционная система Windows,

		проведения лекционных занятий (практических занятий, лабораторных работ, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	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.	офисный пакет Microsoft Office
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) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
3	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
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, персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся, 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

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАНОТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.	Профессор	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием электронного обучения.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • нормативно-технические и справочные документы по выбору средств технологического оснащения, средств контроля, расчету технологических режимов, технологических норм • параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение в нанотехнологию	Введение в нанотехнологию
Р2	Нanomатериалы и их классификация	Нanomатериалы и их классификация. Классификация по геометрической размерности. Кластеры. Фуллерены. Нанотрубки. Тонкие пленки и покрытия. Объемные наноструктурные материалы. Нанопористые материалы. Мезопористые материалы. Молекулярные сита. Фрактальные кластеры. Конструкционные и функциональные наноматериалы. Полупроводниковые и диэлектрические материалы, высокотемпературные сверхпроводники, магнитные материалы, материалы с магнетосопротивлением. Материалы со специальными механическими свойствами. Текстильные наноматериалы. Интеллектуальные наноматериалы

P3	Методы получения наноматериалов	Методы получения наноматериалов. Основные принципы формирования наносистем. Процессы получения нанообъектов. Методы синтеза нанокристаллических порошков. Методы получения металлосодержащих наноразмерных частиц, нанокристаллических порошков и нанокристаллических компактных материалов. Технология полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов. Атомно-зондовые нанотехнологии. Метод Ленгмюра-Блоджетт. Золь-гель технологии Термическое разложение и восстановление. Упорядочение нестехиометрических соединений. Детонационный синтез. Электровзрывные технологии. Синтез высокодисперсных оксидов в жидких металлах. Само распространяющийся высокотемпературный синтез. Получение компактных нанокристаллических материалов. Компактирование нанопорошков. Осаждение на подложку. Кристаллизация аморфных сплавов. Интенсивная пластическая деформация.
P4	Молекулярные устройства	Молекулярные устройства Особенности механики в наношкале. Технологии производства микро-и наноприборов, машин
P5	Нанотехнологии и наноматериалы в машиностроении	Нанотехнологии и наноматериалы в машиностроении. Инструмент, приспособления, технические жидкости, вспомогательные материалы

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Основы нанотехнологии : учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабров, В.И. Марголин. – 2-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 400 с. : ил. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462147> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-476-8. – Текст : электронный.
2. Смычѣк, М.А. Технологические процессы в микро- и нанoeлектронике : учебное пособие : [16+] / М.А. Смычѣк. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 401 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564837> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр.: с. 387 - 398. – ISBN 978-5-9729-0338-2. – Текст : электронный.
3. Ильичев, Е.В. Микро- и нанотехнологии : учебно-методическое пособие : [16+] / Е.В. Ильичев, Б.И. Иванов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 64 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574748> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3752-0. – Текст : электронный.
4. Раков, Э.Г. Неорганические наноматериалы : учебное пособие / Э.Г. Раков. – 3-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 480 с. : схем., табл., ил. – (Нанотехнологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214234> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр.: с. 450-461. – ISBN 978-5-00101-741-7. – Текст : электронный.

5. Головин, Ю.И. Наномир без формул : [16+] / Ю.И. Головин ; под ред. Л.Н. Патрикеева. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 546 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214637> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-854-4. – Текст : электронный.
6. Витязь, П.А. Наноматериаловедение : учебное пособие / П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич, Д.В. Куис. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 512 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450513> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2356-0. – Текст : электронный.
7. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения: возможности и проблемы / Р.А. Андриевский. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 255 с. : ил., табл., схем. – (Нанотехнологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595414> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-906-0. – Текст : электронный.
8. Методы компактирования и консолидации наноструктурных материалов и изделий : учебное пособие / О.Л. Хасанов, Э.С. Двилис, З.Г. Бикбаева и др. – 3-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 272 с. : схем., табл., ил. – (Нанотехнологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214309> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-716-5. – Текст : электронный.
9. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур: лабораторный практикум по нанотехнологиям / ред. А.С. Сигов. – 5-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 187 с. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462142> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-473-7. – Текст : электронный.
10. Рыжонков, Д.И. Наноматериалы : учебное пособие : [16+] / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури. – 5-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 368 с. – (Нанотехнологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461725> (дата обращения: 17.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-474-4. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Нанотехнологии в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Поляничков, А. Г. Схиртладзе, А. Н. Воронцова [и др.]. – Старый Оскол : ТНТ, 2012. – 92 с. (2 экз.).
2. Ковшов, А. Н. Основы нанотехнологии в технике [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. подготовки диплом. спец. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. производства" и "Автоматизированные технологии и производства" / А. Н. Ковшов, Ю. З. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2011. – 240 с. (2 экз.)
3. Научные основы нанотехнологий и новые приборы [Текст] : пер. с англ. : [монография] / [Р. Брайдсон, М. Р. Дж. Гиббс, М. Грелл и др.] ; под ред. Р. Келсалла, А. Хэмли, М. Геогегана ; пер. с англ. А. Д. Калашникова. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 528 с. (1 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>
- Сайт о нанотехнологиях в России: <http://www.nanoware.ru>
- Нанотехнологическое сообщество: <http://www.nanometer.ru>
- Интернет-журнал о нанотехнологиях: <http://www.nanodigest.ru>
- Нанобиотехнология: http://www.community.livejournal.com/ru_nanobiotech
- Российский электронный НАНОЖУРНАЛ: <http://www.nanorf.ru>
- Нанотехнологии. Научно-информационный портал по нанотехнологиям: <http://www.nano-info.ru>
- Нанотехнологии: сегодня и будущее: <http://www.nanoevolution.ru/cat/nanomedicina>
- Федеральный интернет-портал "Нанотехнологии и наноматериалы": <http://www.portalnano.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

1.3.3. 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 (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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
3	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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,
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, персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся, 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

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкина Елена Валентиновна	доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Электрофизикохимические методы обработки

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение (организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей, обучающихся).

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине Электрофизикохимические методы обработки

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
2	3
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям Умения: • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • разработка маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий • назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Электрофизикохимические методы обработки

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Классификация ЭФХМО	Общая характеристика методов электротехнологии. Классификация методов. Место и назначение методов. Характерные черты
P2	Электроконтактная обработка	Явление электрической эрозии. Принципиальная схема обработки. Основные явления разрушения. Виды разрядов. Электроэрозионная обрабатываемость металлов. Полярный эффект. Параметры рабочих импульсов. Классификация рабочих импульсов по прохождению их через МЭП. Технологические характеристики ЭЭО: производительность, качество обработанной поверхности, точность получаемых размеров. Факторы, определяющие технологические характеристики обработки. Режимы ЭЭО. Виды операций. Особенности электроискровой обработки. Схема обработки. Требование к промежуточной среде. Способы обработки: прямое, обратное копирование, область применения. Профильная вырезка. Требования к материалу электрода-проволочки. Системы направляющих инструмента. Технологические факторы обработки. Область применения. Особенности электроимпульсной обработки. Схема обработки. Обрабатываемость различных материалов. Требования к материалу ЭИ, Материалы ЭИ. Технологические характеристики процесса. Факторы, на них влияющие. Область применения. Особенности ЭКО. Периоды реализации электроэнергии в зоне контакта движущихся электродов. Схемы проведения процесса: с жидкой промежуточной средой, обработка в воздушной среде. Разновидность ЭКО. Технологические характеристики процесса. Область применения
P3	Лучевая обработка	Светолучевая обработка. Основные типы лазеров и характеристики их излучения. Принципиальная схема твердотельного ОКТ на рубине. Точность светолучевой обработки. Факторы, определяющие точность и воспроизводимость результатов размерной светолучевой обработки. Области рационального применения лазерной обработки: прошивание отверстий, резка, термообработка. Электронно-лучевая обработка. Физическая сущность обработки. Принципиальная схема обработки, относительная обрабатываемость материалов. Технологические показатели обработки. Факторы, на них влияющие. Область применения процесса
P4	Плазменная обработка	Характерные свойства плазмы. Типы плазменных горелок. Виды операций плазменной обработки. Технологические возможности процесса. Достоинства и недостатки метода.
P5	Ультразвуковая обработка	Ультразвуковые колебания. Их особенности. Области использования УЗК. Схемы операций. Кинематика УЗ размерной обработки хрупких материалов. Разновидности механизма взаимодействия зерен абразива с заготовкой и инструментом. Технологические характеристики процессов.

		Факторы, на них влияющие. УЗ удаление заусенцев. Сущность процесса. Совместная УЗО и точение. УЗ процесс обезжиривания и очистки. Сущность метода.
P6	Магнито-импульсная обработка	Физические основы МИОМ. Оборудование для МИОМ. Технологические операции, выполняемые МИОМ: штамповка и сборка. Схемы операций штамповки: раздача трубчатой заготовки, обжим трубчатой заготовки, неглубокая формовка плоской заготовки. Штамповка через эластичную среду. Преимущества сборочных операций с использованием импульсного магнитного поля
P7	Обработка взрывом	Гидровзрывная штамповка. Схемы процесса: плоское формообразование, деформирование трубчатой заготовки. Оснастка для гидровзрывной штамповки. Параметры процесса. Развитие взрыва в воде. Свойства материала детали после взрывного нагружения. Штамповка взрывом в песке. Схемы и параметры процесса. Штамповка с нагревом. Пробивка отверстий и резка материала взрывом. Схемы и параметры процесса. Упрочнение металлов взрывом. Брикетирование металлической стружки. Импульсное клеймение металлоизделий.
P8	Электрогидравлическая обработка	Разновидности электровзрывного деформирования: высоковольтный разряд в диэлектрике, электрический взрыв проводника в диэлектрике. Схемы и сущность методов. Формы фронта ударной волны при электровзрывном формообразовании: сферический, цилиндрический, плоский. Виды операций электрогидравлической обработки: нанесение покрытий электровзрывом проводника, очистка изделий, получение неразъемных соединений, изменение свойств поверхностных слоев изделий, спекание и уплотнение материалов. Достоинства данного вида обработки
P9	Электрохимическая обработка	Анодно-гидравлическая обработка. Схема процесса. Особенность метода. Свойства электролита. Баланс электроэнергии, приемы, способствующие снижению потерь на омическое сопротивление электролита. Режимы обработки из конструкционных материалов. Технологические характеристики процесса. области применения. Достоинства и недостатки АГО металлов Анодно-механическая обработка. Сущность метода. Схема процесса. Черновая АМО. Режимы обработки. Технологические возможности процесса. Факторы, их определяющие. Электрические режимы и механические параметры процесса- Операции черновой АМО. Чистовая АМО. Схема процесса. Сущность обработки. Разновидности процесса.
P10	Комбинированные методы обработки	Особенности процесса электрохимикомеханической обработки. Алмазно-абразивная электрохимическая обработка (АЭХО) электронейтральными инструментами. Абразивно-струйная обработка. Химическая обработка. Электролитическая шлифовка

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрофизикохимические методы обработки

Электронные ресурсы (издания)

1. Пегашкина, Е.В. Электрохимическая обработка труднообрабатываемых материалов: учебное пособие [Эл]/ Е.В. Пегашкина, М.Н.Семиколенных. –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, 2013. – 178 с. <http://hdl.handle.net/10995/28501>.
2. Пегашкина, Е. В. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов: учебное пособие. Издание 2-е, переработанное [Эл]/ Е.В. Пегашкина –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, 2015. –187 с. <http://elib.ntiustu.ru/1198/getFile>.

Печатные издания

1. Схиртладзе А. Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 408 с. (15 экз).
2. Кушнер В. С. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 416 с (15 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>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрофизикохимические методы обработки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность 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
2	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
3	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 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	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