

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» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Проектирование технологической цепочки цеха обработки металлов давлением	Код модуля М.1.25
Образовательная программа Металлургия	Код ОП 22.03.02/44.04
Направление подготовки Металлургия	Код направления и уровня подготовки 22.03.02

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

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

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде» К.Б. Пыхтеева

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано: «согласовано в электронном виде»

Руководитель ОП «Металлургия» К.Б. Пыхтеева

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 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ ЦЕХА ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль М.1.25. «Проектирование технологической цепочки цеха обработки металлов давлением» включен в часть по выбору студента Б.1.В.ВВ. учебного плана. Модуль «Проектирование технологической цепочки цеха обработки металлов давлением» содержит следующие разделы: Механика обработки металлов давлением (1.25.1); Оборудование цехов ОМД (1.25.2); Спецкурс по оборудованию цехов кузнечно-штамповочного производства (1.25.3), Технология обработки металлов и сплавов (1.25.4). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, охватывающими подробно вопросы технологии обработки металлов давлением. Выпускники получают знания из области механики ОМД, проектирования технологических цепочек цехов ОМД, обработки металлов и сплавов давлением, методов планирования и повышения качества продукции. Выпускники могут применять передовые методы теоретических и экспериментальных исследований для технологий обработки металлов и сплавов давлением, производства профилей различными видами ОМД. Они также могут использовать методы статистического анализа, современные методы численного моделирования, а также основные принципы управления экономикой для решения отдельных задач. В учебном процессе широко используются современные образовательные технологии, лабораторное оборудование и приборы, активные и интерактивные формы обучения.

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.	Механика обработки металлов давлением	4/144	зачет
2.	Оборудование цехов ОМД	8/288	экзамен, курсовой проект
3.	Спецкурс по оборудованию цехов кузнечно-штамповочного производства	4/144	экзамен
4.	Технология обработки металлов и сплавов	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		19/684	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Металлургические технологии
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Управление технологическими процессами обработки металлов давлением

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
Механика обработки металлов давлением	ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - физические основы и понятия о пластической деформации. Уметь: - обосновывать выбор вида ОМД. Владеть: - навыками в области расчетов по определению разрушения металла в процессе деформации.
Оборудование цехов ОМД	ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - классификацию машин и агрегатов цехов ОМД, их устройство, конструкцию, принципы действия и основные характеристики. Уметь: - выбирать оборудование, необходимое для производства того или иного сортамента. Владеть: - навыками использования программ, необходимых для построения чертежей, анализа и реконструкции, а также модернизации оборудования ОМД.
	ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - методы расчета конструктивных элементов оборудования цехов ОМД на прочность и

		жесткость. Уметь: - рассчитывать конструктивные элементы оборудования цехов ОМД на прочность и жесткость. Владеть: - навыками анализа результатов моделирования и оптимизации инструмента деформации средствами информационных технологий
Спецкурс по оборудованию цехов кузнечно-штамповочного производства	ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - классификацию машин и агрегатов цехов кузнечно-штамповочного производства, их устройство, конструкцию, принципы действия и основные характеристики. Уметь: - ставить задачу и выбирать методы расчета оборудования. Владеть: - навыками использования программ, необходимых для построения чертежей, анализа и реконструкции, а также модернизации оборудования ОМД.
	ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - методы расчета конструктивных элементов оборудования цехов кузнечно-штамповочного производства на прочность и жесткость. Уметь: - рассчитывать конструктивные элементы оборудования цехов кузнечно-штамповочного производства на прочность и жесткость. Владеть: - навыками анализа результатов моделирования и оптимизации инструмента деформации средствами информационных технологий.
Технология обработки металлов и сплавов	ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. Уметь: - подбирать по размеру и химическому составу заготовки для процесса ОМД. Владеть: - навыками корректировки технологических процессов обработки металлов и сплавов.

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, заочной и очно-заочной формам.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ ЦЕХА ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ»

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ»

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - физические основы и понятия о пластической деформации. Уметь: - обосновывать выбор вида ОМД. Владеть: - навыками в области расчетов по определению разрушения металла в процессе деформации.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Теория напряженного и деформированного состояния	Основные определения. Тензор напряжения. Главные нормальные напряжения. Девиатор напряжений. Инварианты. Круги Мора. Главные касательные напряжения. Дифференциальные уравнения движения. Кинематика деформируемой среды. Тензор скорости деформации. Переменные Эйлера и Лагранжа. Дифференциальное уравнение неразрывности. Физические уравнения связи напряженного и деформированного состояний.
P2	Физические уравнения связи напряженного и деформированного состояний. Краевая задача теории пластичности	Формулировка общих физических уравнений для изотропных материалов. Уравнение связи напряженного и деформированного состояний некоторых материалов. Первое начало термодинамики. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Система дифференциальных уравнений теории пластичности.
P3	Вариационные методы теории пластичности	Принцип виртуальных скоростей и напряжений. Функционал и вариационное уравнение принципа виртуальных скоростей и напряжений. Минимальные свойства функционала принципа виртуальных скоростей и напряжений. Принцип виртуальных скоростей и напряжений. Экстремальные и вариационные теоремы идеальной пластичности. Разрывные решения. Принцип минимума полной мощности. Принцип

		виртуальных скоростей и напряжений для идеального несжимаемого материала и «сухого» трения.
P4	Экспериментальные методы теории обработки металлов давлением	Тензометрия. Оптический метод исследования напряженного и деформированного состояний. Метод координатных (делительных) сеток. Визиопластичность. Метод муар.
P5	Трение об инструмент при обработке металлов давлением	Виды трения. Физико-химические особенности граничного трения. Механика граничного трения. Жидкостное трение и гидродинамический эффект смазки на примере волочения проволоки. Трение при прокатке. Элементы теории прокатки. Трение в других процессах обработки металлов давлением.

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. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 488 с. : табл., схем., граф., ил. - Библиогр.: с. 467-471. - ISBN 978-5-7638-3166-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694>

Печатные издания

1. Обработка металлов давлением : Методические указания к лабораторным работам / сост. М. В. Миронова; Нижнетагильский технологический институт (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. 43 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

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	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты
-------	-------------	--	---	--

		самостоятельно й работы		подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ОМД»

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - классификацию машин и агрегатов цехов ОМД, их устройство, конструкцию, принципы действия и основные характеристики. Уметь: - выбирать оборудование, необходимое для производства того или иного сортамента. Владеть: - навыками использования программ, необходимых для построения чертежей, анализа и реконструкции, а также модернизации оборудования ОМД.
ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - методы расчета конструктивных элементов оборудования цехов ОМД на прочность и жесткость. Уметь: - рассчитывать конструктивные элементы оборудования цехов ОМД на прочность и жесткость. Владеть: - навыками анализа результатов моделирования и оптимизации инструмента деформации средствами информационных технологий

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение	Задачи и структура курса "Оборудование прокатных цехов". Краткие исторические сведения о развитии прокатного производства и прокатного машиностроения. Современное состояние и перспективы развития прокатных станов.
Р2	Назначение и классификация прокатных станов	Определение прокатного стана. Понятие об основном и вспомогательном оборудовании. Общие принципы классификации прокатных станов. Классификация станов по назначению, по количеству валков и расположению их в рабочих клетях, по расположению клетей прокатного стана. Основы стандартизации в прокатном машиностроении.
Р3	Силы и крутящие	Силы и крутящие моменты, действующие на валки

	моменты, действующие на валки прокатных станов	прокатных станов. Направление сил, действующих на валки прокатных станов, и крутящие моменты в простом случае прокатки, при прокатке с натяжением концов полосы, при прокатке с одним приводным валком и в холостых валках, в случае разных окружных скоростей валков, при прокатке в станах кварто и многовалковых станах.
P4	Общее устройство рабочих клеток прокатных станов	Основные детали и механизмы рабочей клетки, их назначение. Общая схема устройства клетки. Конструкции наиболее типичных клеток (в чертежах). Расчет рабочей клетки на опрокидывание.
P5	Валки прокатных станов	Основные виды валков. Размеры прокатных валков и факторы, определяющие их. Стандартизация размеров прокатных валков. Условия работы валков. Характер износа и причины выхода валков из строя. Требования, предъявляемые к валкам. Материал валков. Основные свойства стальных и чугунных валков. Факторы, определяющие эти свойства. Структура металла прокатных валков. Влияние структурных составляющих на свойства стальных и чугунных валков. Классификация валков по структуре материала. Химический состав стальных и чугунных валков и его влияние на эксплуатационные свойства валков. ГОСТы и технические условия на материал валков. Способы изготовления валков. Стойкость прокатных валков. Пути и способы увеличения стойкости валков: отливка ручьевых валков, модифицирование, поверхностная закалка, наплавка, упрочнение рабочей поверхности, алмазное шлифование и др. Эксплуатация, хранение и учет валков. Расчет валков. Расчет на прочность сортовых и листовых валков станов дуо. Особенности расчета валков станов кварто. Расчет контактных напряжений в поверхностном слое валков. Упругая деформация валков и ее влияние на точность проката. Определение упругого прогиба валков листовых и сортовых станов. Расчет упругого сплющивания валков
P6	Подшипники и подушки прокатных станов	Условия работы подшипников прокатных валков. Основные типы подшипников. Подшипники открытого типа с металлическими и неметаллическими вкладышами, область их применения, материал, размеры и конструкции вкладышей. Конструкции и расчет подушек валков с подшипниками скольжения. Правила эксплуатации подшипников открытого типа с металлическими и неметаллическими вкладышами.

		Подшипники скольжения закрытого типа (подшипники жидкостного трения). Гидродинамический эффект в ПЖТ, грузоподъемность подшипника и факторы, её определяющие. Расчет ПЖТ. Конструкции подшипников жидкостного трения, область их применения. Правила эксплуатации ПЖТ. Стандартизация ПЖТ. Подшипники качения прокатных валков. Область их применения, основные параметры и конструкции. ГОСТы на подшипники качения. Расчет и правила эксплуатации подшипников качения. Подушки прокатных клетей. Виды подушек, их конструкция и назначение, материал. Расчет подушек на прочность. Расчет подушек на упругую деформацию.
P7	Механизмы и устройства для установки валков	Назначение установочных механизмов прокатных валков и их классификация. Установочные механизмы верхнего валка. Условия работы клетки как фактор, определяющий тип установочного механизма. Конструкции основных типов механизмов для установки верхнего валка: винтовые, клиновые, эксцентриковые, с ручным приводом, быстроходные электрофицированные, тихоходные электрофицированные, гидравлические и гидромеханические. Техническая характеристика и область их применения. Нажимные винты и гайки. Конструкции, материал и расчет. Расчет мощности привода нажимного механизма. Механизм для установки нижнего валка рабочих клетей. Конструкции, техническая характеристика и область применения. Устройства и механизмы для установки среднего валка станов трио. Назначение и основные конструкции устройств для крепления среднего валка в сортовых клетях трио. Установочные механизмы среднего валка листовых клетей трио. Механизм установки вертикальных валков. Их особенности, конструкции и техническая характеристика. Устройства для осевой регулировки и фиксации валков. Основные конструкции и область их применения.
P8	Уравновешивающие устройства рабочей клетки	Назначение устройств для уравновешивания валков и их типы: пружинное, грузовое, с обратным винтом и гидравлическое. Область применения, конструкции и техническая характеристика уравновешивающих устройств каждого типа. Расчет уравновешивающих

		устройств.
P9	Станины рабочих клеток	Назначение, типы и конструкции станин. Область применения станин различных конструкций. Определение основных размеров станин. Материал станин. Расчет станин закрытого и открытого типов на прочность. Особенности расчета станин клеток трио. Последовательность расчета станины на прочность. Расчет упругой деформации станин. Эксплуатация станин. Плитовины рабочих клеток. Назначение, конструкции, определение размеров.
P10	Проводковая арматура рабочих клеток	Назначение и классификация проводковых устройств рабочих клеток. Конструкции проводок обжимных и сортовых станов: вводных, выводных, кантующих. Проводки и проводковые столы листовых станов. Ведение проводкового хозяйства в прокатном цехе. Настройка и эксплуатация проводковой арматуры.
P11	Устройства для перевалки рабочих клеток	Способы перевалки рабочих клеток. Устройства и механизмы, применяемые при смене валков клеток со станинами закрытого типа. Значение сокращения времени перевалки и направление развития конструкций перевалочных механизмов. Последовательность работ при перевалке.
P12	Жесткость рабочих клеток. Пути её увеличения. Предварительно напряженные клетки	Упругая деформация рабочей клетки и её расчет. Коэффициент жесткости клетки и его технологическое значение. Совмещенный график Хейна. Направления создания клеток повышенной жесткости. Предварительно напряженные клетки, их принципиальное устройство и типы. График «деформация-усилие» предварительно напряженных клеток. Вывод формулы, выражающей законы изменения деформации предварительно напряженных клеток. Определение усилия предварительного напряжения. Конструкции предварительно напряженных клеток. Способы увеличения жесткости клеток обычной конструкции (распор, расклинивание). Конструкции жестких и калибрующих клеток. Блоки клеток для прокатки катанки.
P13	Вертикальные клетки прокатных станов	Назначение вертикальных клеток. Характерные типы конструкций вертикальных клеток листовых, заготовочных и сортовых станов. Их преимущества и недостатки.
P14	Эксплуатация рабочих клеток	Ежедневные осмотры клеток. Настройка и подготовка клеток к пуску. Наблюдения за работой клетки после пуска. Периодичность и объем профилактических осмотров, планово-предупредительных ремонтов, ревизий и капитальных ремонтов клеток. Техника безопасности при эксплуатации рабочих клеток.

P15	Соединительные шпиндели	Назначение и типы соединительных шпинделей. Трефовые шпиндели и муфты, область их применения, конструкции и расчет. Универсальные шпиндели с шарниром Гука, область применения. Конструкции и расчеты. Стандартизация шпинделей. Конструкции шпинделей, применяемых в высокоскоростных листовых и сортовых станах: шаровые, зубчатые, на подшипниках качения и др. Уравновешивание шпинделей. Основные правила эксплуатации шпинделей.
P16	Шестеренные клетки и редукторы.	Назначение и типы зубчатых передач в линии стана. Конструкции шестеренных клеток. Типы редукторов в линии стана. Комбинированные редукторы - шестеренные клетки. Типы групповых редукторов. Расчеты на прочность шестеренного вала и станины шестеренной клетки. Расчет шестеренной клетки на опрокидывание. Эксплуатация шестеренных клеток и редукторов
P17	Муфты главной линии стана	Требования к муфтам. Конструкции коренных и моторных муфт: зубчатые, кулачковые, шарнирные, упругие, предохранительные. Стандартизация муфт. Правила эксплуатации муфт.
P18	Двигатели главного привода станов. Маховики в линии стана	Скоростной режим работы стана и тип электродвигателя главного привода. Определение момента и мощности двигателя. Нагрузочные диаграммы. Построение графика Адамецкого для разных типов станов. Приводы с маховиком, область их применения. Уравнение маховичного привода. Построение нагрузочной диаграммы привода с маховиком. Выбор размеров маховика, конструкции маховиков.

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. Паршин, С. В. Инновационные решения конструкций двадцативалковых станов : учебное пособие / С. В. Паршин ; науч. ред. В. С. Паршин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 79 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695193>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1721-9. – Текст : электронный.
2. Константинов И. Л., Сидельников С. Б., Иванов Е. В.. Прокатно-прессово-волочильное производство: учебник [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. -512с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364611>
3. Конструирование технологических машин: системный подход: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Архангельск: САФУ, 2015. -255с. - 978-5-261-01066-1

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436380>

4. Никитин Д. В., Родионов Ю. В., Иванова И. В.. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие, Ч. 1. Механические передачи [Электронный ресурс] / Тамбов:Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. -113с. - 978-5-8265-1391-0 (общ.). - ISBN 978-5-8265-1398-9 (Ч.

1) <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963>

5. Фещенко В. Н.. Справочник конструктора: учебно-практическое пособие. Кн. 1. Машины и механизмы [Электронный ресурс] / Москва-Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. -400с. - 978-5-9729-0084-8 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444430>

6. Раскатов Е. Ю. Основы научных исследований и моделирования металлургических машин : учебное пособие / Е. Ю. Раскатов, В. А. Спиридонов ; [науч. ред. В. С. Паршин] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015. – 468 с. – <http://elibrary.ru/item.asp?id=25121221>

Печатные издания

1. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, А. В. Скворцов. - Москва : Академия, 2011. – 400

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>

2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>

3. <https://biblioclub.ru/>

4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

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 проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
4	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление

			комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦКУРС ПО ОБОРУДОВАНИЮ ЦЕХОВ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - классификацию машин и агрегатов цехов кузнечно-штамповочного производства, их устройство, конструкцию, принципы действия и основные характеристики. Уметь: - ставить задачу и выбирать методы расчета оборудования. Владеть: - навыками использования программ, необходимых для построения чертежей, анализа и реконструкции, а также модернизации оборудования ОМД.
ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - методы расчета конструктивных элементов оборудования цехов кузнечно-штамповочного производства на прочность и жесткость. Уметь: - рассчитывать конструктивные элементы оборудования цехов кузнечно-штамповочного производства на прочность и жесткость. Владеть: - навыками анализа результатов моделирования и оптимизации инструмента деформации средствами информационных технологий.

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Оборудование для подготовки слитков и заготовок к кузнечно-штамповочным операциям	Фрезерные агрегаты для слитков и заготовок. Станки для механической обработки слитков и заготовок: токарные, строгальные, абразивные. Травильные установки.
Р2	Механизмы для обслуживания нагревательных печей и подачи металла	Загрузочные решетки нагревательных печей. Печные толкатели, их конструкции и техническая характеристика. Расчет усилия толкания и мощность двигателя привода толкателей.
Р3	Классификация кузнечно-штамповочных машин	Классификация кузнечных машин по назначению, кинематическим и динамическим признакам, по роду привода.
Р4	Ножницы и пилы	Ножницы с параллельными ножами. Назначение, схема резания и основные параметры ножниц с

		верхним и нижним резом. Конструкции и работа ножниц различных типов: с эксцентриковым плавающим валом и механическим прижимом, с эксцентриковым плавающим валом и гидравлическим прижимом, рычажных, гидравлических. Область применения указанных конструкций, их преимущества и недостатки. Расчет усилия и мощности резания. Основные правила эксплуатации. Гильотинные ножницы. Схема резания, назначение и классификация ножниц. Устройство ножниц открытого и закрытого типов. Методика расчетов усилия и мощности резания. Эксплуатация ножниц. Дисковые ножницы. Их назначение, схемы резания. Устройство двупарных и многопарных ножниц. Методика расчета усилия и мощности резания. Правила эксплуатации дисковых ножниц. Летучие ножницы. Их назначение и классификация. Устройство, основные технические параметры и режимы работы летучих ножниц различного типа: барабанных, кривошипно-рычажных (простых, со скользящим кривошипом и с радиальным выравниванием скоростей), планетарных, маятниковых. Принципы расчета летучих ножниц. Основные правила эксплуатации. Дисковые пилы, их назначение. Основные типы конструкций, технические параметры и режимы резания. Основные правила эксплуатации. Расчет усилия и мощности резания. Пилы ударного действия: принцип работы, преимущества.
P5	Оборудование волоочильных цехов	Назначение и классификация волоочильных станов. Волоочильные станы с наматыванием обрабатываемого металла на барабан. Станы однократного и многократного волочения. Кинематические схемы, конструкции, работа и техническая характеристика указанных станов различных типов. Область их применённая. Поточные линии для волочения проволоки и труб. Волоочильные станы с прямолинейным движением обрабатываемого материала. Цепные станы с одной и двумя цепями, двух кареточные станы. Реечные станы. Трубоволоочильные станы. Кинематические схемы, конструкции, работа и техническая характеристика указанных станов. Поточные линии калибровки сортового металла. Волоочильный инструмент: волок, волок держатели, оправки. Их конструкции, материалы и обработка. Оборудование для изготовления волок. Расчет усилий волочения и мощности волоочильного става. Расчет основных узлов и деталей волоочильных станов.

		Вспомогательное оборудование волочильных станов: устройства, приспособления для завязывания мотков проволоки, разматывающие устройства, приспособления для обострения концов изделий, устройства для задачи прутков или труб без обострения, затяжные устройства и др. Установки для технологической смазки. Принципиальное устройство и характеристика оборудования для подготовительных отделений волочильных цехов: травильные установки, сварочные машины, гратосниматели, промасливающие устройства. Основные правила эксплуатации волочильного оборудования.
P6	Ковочные и штамповочные молоты	Техническое назначение и принцип действия молотов, Паровоздушные молоты и пневматические методы. Общее устройство, основные узлы и детали. Конструктивные особенности ковочных и штамповочных молотов. Фундамент под молот. Основы энергетического расчета молота. Расчет числа ударов, Расчет на прочность стенки цилиндра. Расчет на прочность штока молота. Бойки и штампы: типы, материал. Винтовые молоты-прессы. Бесшаботные молоты: кинематическая схема и конструктивные особенности. Обивание и ремонт молотов.
P7	Гидравлические прессы	Технологическое назначение гидравлических прессов. Принцип действия и кинематическая схема. основные узлы пресса и их взаимодействие. Разновидности прессов по конструктивным признакам и роду привода. Рабочие жидкости и применяемые давления. Основы прочностных расчетов: расчет на прочность колонн (станины), главного цилиндра, главного плунжера.
P8	Кривошипные и ротационные машины	Технологическое назначение и классификация кривошипных машин. Кинематические схемы и общая характеристика кривошипных машин различных типов: кривошипного горячештамповочного пресса, горизонтально-ковочных и горизонтально-гибочных машин, чеканочных прессов, листоштамповочных прессов двойного действия и др. Назначение и классификация ротационных машин. Принципиальное устройство и общая характеристика ротационных машин различных видов.
P9	Вспомогательное оборудование гидропрессовых цехов	Классификация гидравлических прессов. Механизмы для вспомогательных операций, вспомогательные устройства и механизмы, обслуживающие гидравлические прессы. Механизм подачи и транспортировки. Механизм транспортировки прессшайбы.

		Механизм охлаждения и подачи смазки на инструмент. Механизм приема и транспортировки отпрессованных изделий. Механизмы для разделки отпрессованных изделий. Типы гидроприводов прессов. Рабочие жидкости. Конструкции гидравлических аккумуляторов. Насосы высокого давления. Определение основных параметров насосно-аккумуляторного привода. Основы расчета гидравлических систем. Распределительные устройства гидропривода прессов. Системы дистанционного и автоматического управления прессовым оборудованием. Системы автоматического поддержания скоростей прессования. Быстрота и надежность систем управления гидропрессами. Эксплуатация гидравлических прессов и основные требования техники безопасности.
P10	Системы смазки оборудования кузнечных, прессованных и волочильных цехов	Основные виды смазки и способы ее подвода к трущимся поверхностям. Назначение систем жидкой смазки, Схема устройства. системы смазки. Назначение и характеристика механизмов, входящих в систему смазки. Работа системы жидкой смазки. Централизованные системы густой смазки. Типы систем смазки. Схема устройства автоматической системы густой смазки. Оборудование систем густой смазки и её работа. Ручные системы густой централизованной смазки.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Паршин, С. В. Инновационные решения конструкций двадцативалковых станков : учебное пособие / С. В. Паршин ; науч. ред. В. С. Паршин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 79 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695193>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1721-9. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии: учебник / Г.В. Миронов, С.П. Буркин, В.В. Шимов. – М.: Академия, 2010. – 608 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyyProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/> _
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

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.

2.3.3. 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 проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк

3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. Уметь: - подбирать по размеру и химическому составу заготовки для процесса ОМД. Владеть: - навыками корректировки технологических процессов обработки металлов и сплавов.

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Элементы теории обработки металлов давлением	Различные способы образования формы тела и их связь с изменением массы в процессе формообразования. Классификация стационарных процессов по признакам затрат энергии на формообразование. Закон постоянства массы и условия постоянства объема при пластической деформации. Коэффициенты, характеризующие изменения размеров деформируемой заготовки (высоты-толщины, ширины и длины). Смещенный объем, удельный смещенный объем, удельный секундный смещенный объем. Скорости деформации и деформирования. Виды деформации в зависимости от температуры. Влияние термомеханических условий на пластичность и сопротивление деформаций. Температурные условия формоизменения. Феноменологическая теория деформируемости без разрушения. Внешнее трение при ОМД. Влияние внешнего трения и формы инструмента на показатели процесса. Природа и виды пониженной пластичности и пути осуществления деформации материалов с пониженной пластичностью. Совместное влияние

		различных видов пониженной пластичности. Влияние среднего напряжения. Силовое взаимодействие рабочего инструмента и деформируемого тела. Напряженно-деформированное состояние. Условие пластичности и его анализ.
P2	Технология и оборудование прокатного производства металлов и сплавов	Прокатные профили и сортамент проката. Понятия о калибровке и профилировке валков. Прокатка металлов и сплавов. Очаг деформации и его параметры. Условия захвата и установившегося процесса. Давление металла на валки, крутящий момент и работа прокатки. Продольная, поперечная и винтовая прокатка. Основное оборудование прокатных цехов. Общие технологические схемы производства. Методика расчета режима обжатия при прокатке в прокатных цехах.
P3	Производство листа	Производство горячекатаных листов: удаление окалины; формирование заданной ширины; распределение обжатий по клетям. Особенности получения холоднокатаных листов.
P4	Производство труб	Производство горячедеформированных труб: получение полый гильзы, формирование толщины стенки и диаметра. Производство холоднодеформированных труб. Волочение и прессование: характеристика процессов и сортамент изделий; основное оборудование и технологические операции. Получение труб с использованием волочения.
P5	Свободная ковка	Свободная ковка: основное оборудование; исходные материалы, применяемый инструмент; построение технологического процесса. Проектирование поковок: припуски и допуски; масса и размеры исходных заготовок; количество промежуточных подогревов и требуемая мощность оборудования.
P6	Листовая штамповка	Листовая штамповка: основные операции и оборудование; построение технологического процесса. Проектирование штамповок: расчет припусков и допусков; определение размеров плоской заготовки и выбор оборудования для ее получения.
P7	Специальные виды ОМД	Специальные виды ОМД. Раскатка колец, гибка труб, получение биметаллических изделий, вальцовка.
P8	Производство листов, лент, полос, прутков, профилей, проволоки из цветных металлов и сплавов	Особенности производства листов, лент, полос, прутков, профилей, проволоки из цветных металлов и сплавов. Повышение качества продукции, оптимизация конструктивных параметров технологического инструмента. Основные направления совершенствования

		производства и повышения технико-экономических показателей. Новые методы получения металлопродукции из различных цветных металлов, порошковых, композиционных и биметаллических материалов.
--	--	--

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Технология листовой штамповки / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, Е.В. Иванов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 168 с.: табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2650-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364085>
2. Килов, А.С. Практикум по заготовительно-штамповочному производству и обработке металлов давлением : учебное пособие / А.С. Килов, И.Ш. Тавтилов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра материаловедения и технологии материалов. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 148 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1605-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468812>

Печатные издания

1. Шубин С.Г. Интерактивное учебно-методическое пособие по курсам «Оборудование цехов ОМД», «МОМЗ» и спецкурсу «Оборудование цехов ОМД»: электронное учебное пособие: электронное учебное издание: НТИ (ф) УрФУ, Нижний Тагил, 2011г.
2. Шубин С.Г. Интерактивное учебно-методическое пособие по курсам «МОМЗ» и спецкурсу «Оборудование цехов ОМД»: электронное учебное пособие: электронное учебное издание: НТИ (ф) УрФУ, Нижний Тагил, 2011 г.
3. Шубин С.Г. Кузнечно-штамповочное оборудование: электронное учебное пособие: электронное учебное издание: НТИ (ф) УрФУ, Нижний Тагил, 2011 г.
4. Шевченко О.И. Смазка машин: электронное-методическое пособие: электронное учебное издание: НТИ (ф) УрФУ , Нижний Тагил, 2011

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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

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 проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Система видеоконференций Контур.Толк