

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



С.Т. Князев

4 февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
<i>М.1.23 (по УП)</i>	<i>Конструкции металлургических агрегатов</i>

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа <i>Металлургия</i>	Код ОП 22.03.02/33.02
Направление подготовки <i>Металлургия</i>	Код направления и уровня подготовки 22.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Воронов Герман Викторович	д.т.н., профессор	профессор	Теплофизика и информатика в металлургии
2	Киселев Евгений Владимирович	к.т.н., доцент	доцент	Теплофизика и информатика в металлургии
3	Гольцев Владимир Арисович	к.т.н., доцент	доцент	Теплофизика и информатика в металлургии

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

Протокол № 2-01 от 23.01.2020г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Конструкции металлургических агрегатов» изучается студентами в рамках траектории «Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей», направлен на изучение общей теории металлургических печей, элементы их конструкций и контрольно-измерительная и регулирующая аппаратура и включает дисциплины «Контрольно-измерительная аппаратура» и «Элементы конструкции металлургических печей».

Компетенции, приобретаемые при изучении этого модуля, необходимы как при подготовке к научно-исследовательскому, так и к производственно-технологическому виду деятельности.

При реализации дисциплин модуля используется проектная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа, исследовательские методы. Целью изучения модуля является знакомство с конструкциями металлургических агрегатов для правильного решения инженерных задач по их эксплуатации и ведению технологических процессов.

Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Контрольно-измерительная аппаратура	4 з.е./144 час.	Зачет
2.	Элементы конструкции металлургических печей	8 з.е./288 час.	Экзамен
ИТОГО по модулю:		12 з.е./ 432 час.	

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы профессиональных исследований
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Теория теплотехнических процессов Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов Теория и практика управления металлургическими процессами Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии

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.

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Контрольно-измерительная аппаратура	ПК 20 – Способен сопровождать системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии и осуществлять выбор элементов систем автоматического регулирования;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – чувствительные элементы (датчики физических величин), измерительные и корректирующие преобразователи, средства воздействия на процесс; – сигналы дистанционной передачи информации; – программируемые логические контроллеры; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы измерения технологических параметров; – выбирать технические средства автоматизации (датчиковую аппаратуру, контроллеры, исполнительные механизмы, регулируемую и запорную арматуру); <p><i>Иметь опыт/Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методиками комплектования систем автоматического контроля и регулирования
Элементы конструкции металлургических печей	ПК 19 – Способен выполнять теплотехнические расчеты и проектирование элементов металлургических печей и иного теплотехнического оборудования	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – элементы конструкций металлургических печей для производства и обработки черных и цветных металлов; – общую теорию тепловой работы и конструкции промышленных печей; – основные виды огнеупорного сырья, различных огнеупорных материалов и изделий; – химико-минералогические группы и классы огнеупоров, их физические и рабочие свойства и области применения, принципы выбора для использования в металлургических печах. <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать технологические и теплотехнические параметры, влияющие на стойкость и надежность элементов конструкции металлургических печей; <p><i>Иметь опыт/Владеть:</i></p>

		– навыками расчета и проектирования элементов конструкции металлургических печей различного технологического назначения;
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 1

Таблица 1.2

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 20 – Способен сопровождать системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии и осуществлять выбор элементов систем автоматического регулирования;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – чувствительные элементы (датчики физических величин), измерительные и корректирующие преобразователи, средства воздействия на процесс; – сигналы дистанционной передачи информации; – программируемые логические контроллеры; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы измерения технологических параметров; – выбирать технические средства автоматизации (датчиковую аппаратуру, контроллеры, исполнительные механизмы, регулирующую и запорную арматуру); <p><i>Иметь опыт/Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методиками комплектования систем автоматического контроля и регулирования

1.3. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общие сведения об устройствах получения информации о процессе	Общие сведения об устройствах получения информации. Чувствительные элементы (датчики физических величин). Измерительные и корректирующие преобразователи. Входные и выходные величины. Статическая и динамическая характеристика датчика. Порог чувствительности. Основные и дополнительные

		<p>погрешности датчика. Нормирующие преобразователи. Структурная организация преобразователей. Каскадное, дифференциальное, логометрическое, компенса-ционное соединение звеньев. Измерительные устройства, их классификация по виду вырабатываемой измерительной информации. Принципы преобразования: фазометрический, емкостный, статической автокомпенсации.</p> <p>Классификация приборов для измерения температур. Манометрические термометры, термоэлектрические термометры (термопары), термометры сопротивления. Пирометры и пирометрические преобразователи.</p> <p>Деформационные и жидкостные приборы. Электрические манометры и вакуумметры.</p> <p>Измерение уровня поплавковыми и буйковыми уровнемерами. Измерение уровня гидростатическим, ультразвуковым и радарным способами.</p> <p>Расходомеры постоянного и переменного перепада давлений. Измерители количества жидкости и газа. Бесконтактные расходомеры.</p> <p>Измерение состава газовых смесей термокондуктометрическим, термохимическим, оптическим и другими методами. Анализаторы физических свойств жидкостей, газов, сыпучих и твердых веществ.</p> <p>Контроль присутствия/отсутствия или положения объекта; контроль перемещения объекта, потока жидкости и обнаружение препятствий.</p>
P2	Реализация автоматизированных систем управления металлургическими агрегатами на базе микропроцессорной техники	Логические контроллеры. Программирование логических контроллеров (на базе ПЛК150 «ОВЕН» и интегрированного пакета CoDeSyS). Построение систем сбора первичной технологической информации на основе контроллеров.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА»

Электронные ресурсы (издания)

1. Глухов, Д.А. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Д.А. Глухов. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. - 251 с. - ISBN 978-5-7994-0352-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142217>
2. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебно-практическое пособие : в 2 т. / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - Т. 1. - 449 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0122-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466779>
3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебно-практическое пособие : в 2 т. / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - Т. 2. - 485 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9729-0123-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466781>.

Печатные издания

1. Басиладзе С.Г. Интерфейсы магистрально-модульных многопроцессорных систем. Принципы построения, сущность протоколов" М.: Энергоатомиздат, 1992. (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://www.journals.cambridge.org> — база данных Cambridge Science, Technology & Medicine (STM) Journal, Cambridge University Press

<http://search.ebscohost.com> – база данных Academic Search Complete, компания EBSCO publishing

<http://apps.webofknowledge.com> — база данных Web of Science SCI (WOS), компания Thompson Reuters.

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://library.urfu.ru> – сайт зональной научной библиотеки УрФУ, портал мультимедийных ресурсов;

<http://elibrary.ru> – E-Library, научная электронная библиотека

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Лекции; Лабораторные занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	г. Краснотурьинск, ул. Ленина, д. 41, ауд. 21, Учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель на 30 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Доска учебная меловая. Проектор NEC projector M271X LCD. Компьютер HP 3400(3500) Pro MT <4.4>.	"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ;

	<p>Лекции; Лабораторные занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;</p>	<p>г. Краснотурьинск, ул. Ленина, д. 41, ауд. 10, Учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель на 24 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 ш. Монитор AOC 21.5" E2270SWDN(/01) 5msDVI 1920x1080-16 шт. Проектор. Epson EH-TW610 МФУ лазерное. Kyocera ECOSYS M2835dw Доска учебная. Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102. Коммутатор D-Link DES-1212D/E. Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL.</p>	<p>"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 -бессрочно; SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-KB от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
--	--	---	--

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ
КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2
ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ**

**1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2
ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ**

1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.2

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 19 – Способен выполнять теплотехнические расчеты и проектирование элементов металлургических печей и иного теплотехнического оборудования	Знания: <ul style="list-style-type: none">– элементы конструкций металлургических печей для производства и обработки черных и цветных металлов;– общую теорию тепловой работы и конструкции промышленных печей;– основные виды огнеупорного сырья, различных огнеупорных материалов и изделий;– химико-минералогические группы и классы огнеупоров, их физические и рабочие свойства и области применения, принципы выбора для использования в металлургических печах. Умения: <ul style="list-style-type: none">– анализировать технологические и теплотехнические параметры, влияющие на стойкость и надежность элементов конструкции металлургических печей; Иметь опыт/Владеть: <ul style="list-style-type: none">– навыками расчета и проектирования элементов конструкции металлургических печей различного технологического назначения;

1.3. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Огнеупорные материалы	<p>Классификация огнеупорных, теплоизоляционных, волокнистых и тканых материалов. Сырье для производства огнеупоров. Природное сырье: глины, глиноземистые материалы, кварциты, магнезиты, доломиты, магнезиальносиликаты, хромиты, графит. Специальные виды сырья: технический глинозем, электроплавленные материалы (корунд, муллит, периклаз), карбиды, нитриды, чистые оксиды, бориды, силициды.</p> <p>Физические свойства огнеупорных материалов и изделий: пористость, газопроницаемость, истинная и кажущая плотность, теплопроводность, теплоемкость, электропроводность, коэффициент линейного термического расширения, удельная поверхность.</p> <p>Рабочие свойства: огнеупорность, термическая стойкость, температура начала деформации под нагрузкой, механическая прочность при сжатии, изгибе и растяжении, химическая устойчивость разрушению под действием шлаков, металлов и восстановительных газов, постоянство объема, формы, точность линейных размеров, постоянство свойств изделий, усадка.</p> <p>Виды огнеупоров, применяемых в промышленных печах. Шамотные, динасовые, магнезитовые, хромомagneзитовые, магнезитохромовые, высокоглиноземистые, форстеритовые, корундовые, карбидкремневые. Материалы высшей огнеупорности. Свойства углеродистых, графитсодержащих, цирконовых, нитридных огнеупоров.</p> <p>Теплоизоляционные материалы и изделия. Классификация. Алюмосиликатные и корундовые легковесные изделия. Эффективность применения теплоизоляционных материалов.</p> <p>Волокнистые и тканые изделия. Классификация. Свойства волокнистых материалов. Огнеупорная вата и изделия на ее основе. Эффективность применения волокнистых материалов.</p> <p>Огнеупорные бетоны. Определение. Классификация. Вяжущие материалы. Заполнители бетонов. Динасовые, алюмосиликатные, периклазовые, керамобетоны. Мертели и растворы. Торрет-масса, торрет-бетон.</p> <p>Служба огнеупорных материалов и изделий в промышленных печах различного технологического назначения. Огнеупоры и их служба в доменной печи, в воздухонагревателях, миксере, чугуновозных ковшах.</p> <p>Огнеупоры и их служба в своде и подине сталеплавильных подовых печей, конвертере, сталеразливочных ковшах, в машинах непрерывного литья заготовок, в установках внепечного вакуумирования стали.</p> <p>Огнеупоры и их служба в нагревательных печах различного технологического назначения, в электрических печах. Применение огнеупоров во вращающихся печах.</p> <p>Мероприятия по защите огнеупорной футеровки. Измерение толщины футеровки. Охлаждение футеровки. Гарниссажный и градиентный режимы охлаждения. Торкретирование. Снижение агрессивности корродиентов. Нормирование температурного и газового режимов. Рациональная конструкция огнеупорной кладки.</p> <p>Прогноз развития производства и применения огнеупоров. Бескислородные огнеупоры (нитриды, бориды, карбиды,</p>

		силициды). Образование вредных веществ и пути уменьшения загрязнения окружающей среды при эксплуатации огнеупорных материалов и изделий.
P2	Основы общей теории нагревательных и термических печей	Введение, классификация промышленных печей по различным признакам. Краткая история развития общей теории печей, вклад в ее создание российских ученых. Режимы работы промышленных печей. Режимы загрузки и выгрузки технологических материалов в рабочее пространство. Газодинамический режим, температурный режим, тепловой режим. Процессы, протекающие в печах, и связь между ними. Основные теплотехнические процессы: движение газов, горение топлива (теплогенерация), теплообмен, взаимное влияние процессов друг на друга.
P3	Элементы конструкций металлургических печей	Особенности конструирования рабочего пространства печей различных классов. Элементы конструкций, из которых формируется промышленная печь. Своды, поды, каркасы печей. Трубопроводные системы для подачи энергоносителей (топлива, воздуха) и отвода продуктов сгорания (дымовые каналы). Заслонки печей и запорно-регулирующая аппаратура. Системы охлаждения печных деталей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ

Электронные ресурсы (издания)

1. Кашеев, И.Д. Производство огнеупоров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Д. Кашеев, К.Г. Земляной. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100924>
2. Волочко, А.Т. Огнеупорные и тугоплавкие керамические материалы / А.Т. Волочко, К.Б. Подболотов, Е.М. Дятлова. - Минск : Белорусская наука, 2013. - 386 с. - ISBN 978-985-08-1640-5 ; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231483>

Печатные издания

1. Кашеев, Иван Дмитриевич. Химическая технология огнеупоров : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия", по специальности "Хим. технология тугоплавких неметалл. и силикат. материалов" / И. Д. Кашеев, К. К. Стрелов, П. С. Мамыкин .— Москва : Интермет Инжиниринг, 2007 .— 752 с. (9 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://www.journals.cambridge.org> — база данных Cambridge Science, Technology & Medicine (STM) Journal, Cambridge University Press

<http://search.ebscohost.com> — база данных Academic Search Complete, компания EBSCO publishing

<http://apps.webofknowledge.com> — база данных Web of Science SCI (WOS), компания Thompson Reuters.

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://library.urfu.ru> – сайт зональной научной библиотеки УрФУ, портал мультимедийных ресурсов;

<http://elibrary.ru> – E-Library, научная электронная библиотека

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2 ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Лекции; Практические занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	г. Краснотурьинск, ул. Ленина, д. 41, ауд. 21, Учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель на 30 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Доска учебная меловая. Проектор NEC projector M271X LCD. Компьютер HP 3400(3500) Pro MT <4.4>.	"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ;
	Лекции; Практические занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	г. Краснотурьинск, ул. Ленина, д. 41, ауд. 58, Учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Весы электронные ВЛЭ-134 Вытяжной шкаф Магнитная мешалка ПЭ-6110 Аппарат с перемещивающим устройством Печь муфельная ПМ-1,0-7 Печь камерная высоко-температурная ПВК-1,4-25	Не требуется
	Лекции; Практические занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	г. Краснотурьинск, ул. Ленина, д. 41, ауд. 10, Учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель на 24 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 ш. Монитор AOC 21.5" E2270SWDN(/01) 5msDVI 1920x1080-16 шт. Проектор. Epson EH-TW610 МФУ лазерное. Kyocera ECOSYS M2835dw Доска учебная. Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102.	"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 - бессрочно;

		<p>Коммутатор D-Link DES-1212D/E. Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL.</p>	<p>SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-KB от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
--	--	---	---