

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

Директор
В.В. Потанин
«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Современное технологическое оборудование для производства чугуна	Код модуля М.1.24
Образовательная программа Металлургия	Код ОП Металлургия 22.03.02/33.01
Направление подготовки Металлургия	Код направления и уровня подготовки 22.03.02 Metallургия

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

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

Руководитель модуля

«согласовано в электронном виде»

К.Б. Пыхтеева

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Согласовано: «согласовано в электронном виде»

Руководитель ОП «Металлургия»

К.Б. Пыхтеева

Начальник ОООД

«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Современное технологическое оборудование для производства чугуна» входит в систему модулей, участвующих в реализации образовательной программы бакалавриата Metallurgy. Представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения. Модуль М.1.23. «современное технологическое оборудование для производства чугуна» включен в общую часть Б.1 учебного плана. Состоит из трех дисциплин: «Конструкции и проектирование агрегатов цехов окускования и доменных цехов» (1.23.1), «Управление технологическими режимами доменной плавки» (1.23.2.), «Технологическое проектирование цехов окускования и доменных цехов» (1.23.3.). Под металлургическими процессами в широком смысле понимают всю последовательность превращений, протекающих при производстве металлов из руд. Знание основ теоретических закономерностей этих процессов и методов контроля необходимо для эффективного управления технологическими процессами металлургических производств. Поэтому изучение данного модуля является обязательным условием подготовки квалифицированного металлурга. Приоритетным направлением является изучение сталей и сплавов на основе железа.

Изучение данных дисциплин базируется на знаниях, полученных на предыдущих курсах: математики, физики, физической химии и химии металлов. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: навыками работы с источниками информации.

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.	Конструкции и проектирование агрегатов цехов окускования и доменных цехов	5/180	экзамен
2.	Управление технологическими режимами доменной плавки	4/144	зачет
3.	Технологическое проектирование цехов окускования и доменных цехов	9/324	экзамен, зачет
ИТОГО по модулю:		18/648	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Проектный интенсив. Проектирование агрегата доменной плавки - В

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
Конструкции и проектирование агрегатов цехов окускования и доменных цехов	ПК-8. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: РО7 конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования. Уметь: РО10 выполнять расчеты и проекты металлургических печей различного технологического назначения. Владеть: РО7 навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения.
Управление технологическими режимами доменной плавки	ПК-8. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: РО6 принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления. Уметь: РО12 осуществлять планирование и прогнозирование основных показателей деятельности предприятия; РО13 анализировать режимы эксплуатации агрегатов. Владеть: РО9 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс

Технологическое проектирование цехов окускования и доменных цехов	ПК-8. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: РО8 состав и структуру доменного цеха; принципы работы оборудования основных участков доменного цеха; РО9 технологию проектирования металлургического оборудования. Уметь: РО11 выполнять и читать чертежи и схемы технических изделий; разрабатывать конструкторско-технологическую документацию, используя средства компьютерной графики. Владеть: РО8 методиками расчета основных характеристик современного технологического оборудования.
---	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА»

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ ЦЕХОВ ОКУСКОВАНИЯ И ДОМЕННЫХ ЦЕХОВ»

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-8. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: РО7 конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования. Уметь: РО10 выполнять расчеты и проекты металлургических печей различного технологического назначения. Владеть: РО7 навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	История развития конструкции доменных печей и агрегатов цехов окускования. Общая схема доменного процесса. Шихтовые материалы доменной плавки.
P2	Основы проектирования	Основная нормативная база проектирования. Методы и принципы проектирования. Стадийность проектирования. Технологическое проектирование. Основы управления проектами.

P3	Способы и схемы окускования	Способы окускования. Общие схемы фабрик окускования. Состав оборудования цехов окускования. Объемно-планировочные решения. Оборудование участков брикетирования и фабрик для производства безобжиговых окатышей.
P4	Оборудование агломерационных фабрик	Устройство агломерационной машины. Оборудование отделений: приемки, складирования, подготовки шихты, смешивания и окомкования, загрузки, обработки и охлаждения агломерата. Методики расчета основного и принципы подбора вспомогательного оборудования аглофабрики.
P5	Оборудование фабрик производства окатышей	Агрегаты для обжига окатышей. Устройство обжиговой конвейерной машины. Оборудование отделений: приемки, складирования, подготовки шихты, смешивания и окомкования, загрузки, охлаждения окатышей.
P6	Профиль доменной печи	Профиль доменной печи. Основные размеры профиля. Направления в развитии профилей современных доменных печей. Взаимосвязь элементов профиля с процессами, протекающими в печи. Методы расчета профиля доменных печей. Основные тенденции развития профиля.
P7	Элементы конструкции доменной печи	Огнеупорная футеровка. Охлаждение. Фундамент. Кожух и опорные конструкции доменной печи. Устройство лещади и горна. Устройство чугунных и шлаковых леток. Устройство фурменных приборов. Устройство заплечиков, распара и шахты печи. Устройство колошника и купола доменной печи. Колошниковое устройство и газоотводы. Загрузочные устройства.
P8	Оборудование для обслуживания доменной печи	Состав оборудования доменных цехов. Системы подачи шихты к доменной печи. Устройства для подачи и нагрева дутья. Оборудование литейного двора.
P9	Газоочистные системы	Основы экологии и промышленной безопасности. Устройство газоочисток фабрик окускования. Устройства для очистки доменного газа. Системы аспирации.

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. Тлеугабулов Б. С. Проектирование и выбор оборудования доменного цеха: учебно-методические указания для выполнения курсовых работ [Электронное издание]. – Н. Тагил, электронная библиотека НТИ (филиал) УрФУ, 2010. – 14 с. <http://elibr.ntiustu.ru/95#target-205>

2. Тлеугабулов Б. С. Проектирование доменных цехов: учебно-методические указания для выполнения практических работ [Электронное издание]. – Нижний Тагил, электронная библиотека НТИ (филиал) УрФУ, 2011. – 12 с. <http://elibr.ntiustu.ru/95#target-204>

Печатные издания

1. Тлеугабулов Б.С. Методика расчета состава доменной шихты и показателей доменной плавки при совместном вдувании природного газа и угольной пыли: метод.

указания к выполнению практ. и курс. работ / Б.С. Тлеугабулов; М-во образования и науки РФ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил). – Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2015. – 56 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>
5. [\\nuk-140-017\Задания\Кафедра МТ](#)

Материалы для лиц с ОВЗ

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

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 проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством	-Операционная система Windows, офисный пакет

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

				к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
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	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ»

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.2.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-8. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: РО6 принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления. Уметь: РО12 осуществлять планирование и прогнозирование основных показателей деятельности предприятия; РО13 анализировать режимы эксплуатации агрегатов. Владеть: РО9 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс

2.2.2.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Общие принципы управления технологическими режимами. Структурные схемы влияния параметров на показатели. Регулируемые технологические параметры доменной плавки. Методы управления технологическими режимами доменной плавки. Составление режимных карт.
P2	Управление режимами доменной плавки воздействием «сверху».	Управление загрузкой шихтовых материалов в доменную печь. Режим загрузки. Влияние массы подачи на ход плавки. Распределение рудной нагрузки по радиусу колошника. Управление процессом изменением давления под колошником.
P3	Управление режимами доменной плавки воздействием «снизу».	Параметры комбинированного дутья. Влияние влажности и температуры дутья на ход плавки. Особенности технологии доменной плавки с применением кислорода и природного газа. Управление выдачей жидких продуктов плавки.
P4	Технологические режимы при выплавке литейного чугуна и доменных ферросплавов	Особенности выплавки литейного чугуна (по маркам) и доменного ферросилиция. Технологические режимы при выплавке «зеркального» чугуна и ферромарганца.
P5	Технология доменной плавки с применением пылеугольного топлива	Изменение теплового состояния, шлакового, газодинамического и дутьевого режима при использовании ПУТ. Влияние марочного состава углей для приготовления ПУТ. Особенности технологии совместного вдувания ПУТ и природного газа.

2.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Тлеугабулов Б. С. Проектирование и выбор оборудования доменного цеха: учебно-методические указания для выполнения курсовых работ [Электронное издание]. – Н. Тагил, электронная библиотека НТИ (филиал) УрФУ, 2010. – 14 с.
<http://elib.ntiustu.ru/95#target-205>
2. Тлеугабулов Б. С. Проектирование доменных цехов: учебно-методические указания для выполнения практических работ [Электронное издание]. – Нижний Тагил, электронная библиотека НТИ (филиал) УрФУ, 2011. – 12 с. <http://elib.ntiustu.ru/95#target-204>
3. Лялюк, В.П. Доменная плавка с использованием в шихте каменного угля / В.П. Лялюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 261 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564306> (дата обращения: 30.03.2021). – Библиогр.: с. 246 - 254. – ISBN 978-5-9729-0378-8.
4. Лялюк, В.П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки / В.П. Лялюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 281 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564308> (дата обращения: 30.03.2021). – Библиогр.: с. 256 - 276. – ISBN 978-5-9729-0349-8.

Печатные издания

1. Тимофеева А. С. Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья [Текст] : практикум для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр. "Металлургия" / А. С. Тимофеева, Т. В. Никитченко. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 112 с. (5 экз.)
2. Расчет состава агломерационной шихты : метод. указания к выполнению практических и курсовых работ по спец. "Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья", а также при выполнении выпускной квалификационной работы для студ. всех форм обуч. спец. 150101 - Metallurgy of black metals / Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; авт.-сост.: Б. С. Тлеугабулов, К. Б. Пыхтеева. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2012. - 52 с.
3. Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020.
4. Лялюк В. П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2019.
5. Лялюк В. П. Моделирование процессов доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020.
6. Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

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

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

			образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
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	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ ОКУСКОВАНИЯ И ДОМЕННЫХ ЦЕХОВ»

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.3.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.3.3.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-8. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: PO8 состав и структуру доменного цеха; принципы работы оборудования основных участков доменного цеха; PO9 технологию проектирования металлургического оборудования. Уметь: PO11 выполнять и читать чертежи и схемы технических изделий;

	разрабатывать конструкторско-технологическую документацию, используя средства компьютерной графики. Владеть: РО8 методиками расчета основных характеристик современного технологического оборудования.
--	--

2.3.3.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	История развития конструкции доменных печей и агрегатов цехов окискования. Общая схема доменного процесса. Шихтовые материалы доменной плавки.
P2	Основы проектирования	Основная нормативная база проектирования. Методы и принципы проектирования. Стадийность проектирования. Технологическое проектирование. Основы управления проектами.
P3	План и структура доменного цеха	Общее представление о комплексе доменной печи. Характеристика доменного производства. Общая характеристика основного и вспомогательного оборудования комплекса доменной печи. Основные участки доменного цеха. Блочный и островной план доменного цеха.
P4	Рудный двор и бункерная эстакада	Назначение и устройство рудного двора. Технологические нормы запаса материалов на рудном дворе. Оборудование рудного двора. Вагоноопрокидыватели. Рудные перегружатели. Устройство бункерной эстакады. Конструкция рудных и коксовых бункеров. Вагоны-перегружатели для рудных материалов и
P5	Загрузка доменных печей. Системы подачи шихты	Подача материалов от бункеров к доменному подъемнику. Назначение и устройство вагон-весов. Транспортерная подача шихты к доменному подъемнику. Другие системы подачи шихтовых материалов к доменному подъемнику. Схемы подачи шихты к доменному подъемнику печей большого объема. Оборудование для отсева и уборки рудной и коксовой мелочи перед доменным подъемником. Скиповый подъемник доменной печи. Устройство отдельных элементов скипового подъемника - скиповая лебедка, наклонный мост, скип, шкивы и канаты. Расчет производительности скипового подъемника. Транспортерная подача шихты на колошник доменной печи.
P6	Подача дутья. Воздуходувные машины	Доменные воздуходувные машины. Устройство доменных воздуходувок. Газодинамическая характеристика воздуховой машины. Определение потребного расхода дутья и напора, развиваемого воздуховой машиной.
P7	Нагрев дутья. Воздухонагреватели	Доменные воздухонагреватели. Устройство воздухонагревателя. Арматура воздухонагревателя. Режим работы воздухонагревателя. Устройство блока воздухонагревателей. Определение технологических параметров блока воздухонагревателей. Новые конструкции доменных воздухонагревателей.
P8	Уборка жидких продуктов плавки. Ковшовое хозяйство	Продукты доменной плавки, их удельный выход при получении единицы чугуна. Конструкция устройств

		для уборки жидких продуктов плавки. Устройство и типы чугуновозных ковшей. Устройство и типы шлаковозных ковшей. Определение потребного количества чугуновозных и шлаковозных ковшей для доменной печи и цеха.
P9	Разливочные машины	Назначение, устройство и характеристика разливочных машин.
P10	Переработка шлаков	Способы утилизации доменного шлака. Применение продукции из шлаков в строительстве и других отраслях промышленности. Грануляция шлаков. Способы грануляции шлака. Придоменная грануляция шлака. Получение щебня, шлаковаты, пемзы. Извлечение металла из шлака.
P11	Очистка доменного газа	Назначение, устройство и расположение газоочистки. Грубая полутонкая и тонкая очистка доменного газа и устройства для этих видов очистки. Определение параметров газоочистительных устройств.
P12	Вспомогательные участки доменного цеха	Назначение и оборудование глиномялки. Назначение и оборудование отделения ремонта ковшей. Обработка шлаковых чаш.
P13	Энергообеспечение, КИП и автоматизация доменного цеха	Электроснабжение. Обеспечение бесперебойности. Распределение электропитания. Контроль технологических процессов и состояния оборудования. Назначение системы КИП. Размещение датчиков и их виды. Обработка информации, вторичные приборы КИП. Система и структура АСУ доменного цеха. Назначение. Подсистемы АСУ.
P14	Расчеты по проектированию оборудования доменного цеха	Расчет количества доменных печей по заданной мощности цеха. Расчеты по подбору основного оборудования доменного цеха (шихтовые бункера, колошниковый подъемник, воздуходувка, воздухонагреватели, чугуновозные и шлаковые ковши и т.п.).
P15	Способы и схемы окускования	Способы окускования. Общие схемы фабрик окускования. Состав оборудования цехов окускования. Объемно-планировочные решения. Оборудование участков брикетирования и фабрик для производства безобжиговых окатышей.
P16	Оборудование агломерационных фабрик	Устройство агломерационной машины. Оборудование отделений: приемки, складирования, подготовки шихты, смешивания и окомкования, загрузки, обработки и охлаждения агломерата. Методики расчета основного и принципы подбора вспомогательного оборудования аглофабрики.
P17	Оборудование фабрик производства окатышей	Агрегаты для обжига окатышей. Устройство обжиговой конвейерной машины. Оборудование отделений: приемки, складирования, подготовки шихты, смешивания и окомкования, загрузки, охлаждения окатышей.

2.3.3.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Тлеугабулов Б. С. Проектирование и выбор оборудования доменного цеха: учебно-методические указания для выполнения курсовых работ [Электронное издание]. – Н. Тагил, электронная библиотека НТИ (филиал) УрФУ, 2010. – 14 с.
<http://elib.ntiustu.ru/95#target-205>
2. Тлеугабулов Б. С. Проектирование доменных цехов: учебно-методические указания для выполнения практических работ [Электронное издание]. – Нижний Тагил, электронная библиотека НТИ (филиал) УрФУ, 2011. – 12 с. <http://elib.ntiustu.ru/95#target-204>
3. Лялюк, В.П. Доменная плавка с использованием в шихте каменного угля / В.П. Лялюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 261 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564306> (дата обращения: 30.03.2021). – Библиогр.: с. 246 - 254. – ISBN 978-5-9729-0378-8.
4. Лялюк, В.П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки / В.П. Лялюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 281 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564308> (дата обращения: 30.03.2021). – Библиогр.: с. 256 - 276. – ISBN 978-5-9729-0349-8.

Печатные издания

1. Тимофеева А. С. Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья [Текст] : практикум для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр. "Металлургия" / А. С. Тимофеева, Т. В. Никитченко. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 112 с. (5 экз.)
2. Расчет состава агломерационной шихты : метод. указания к выполнению практических и курсовых работ по спец. "Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья", а также при выполнении выпускной квалификационной работы для студ. всех форм обуч. спец. 150101 - Metallurgy of black metals / Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; авт.-сост.: Б. С. Тлеугабулов, К. Б. Пыхтеева. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2012. - 52 с.
3. Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020.
4. Лялюк В. П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2019.
5. Лялюк В. П. Моделирование процессов доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020.
6. Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

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

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

			электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
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	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037