

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

«_26_» _____ 06 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Оптимизация современных металлургических процессов	Код модуля М.1.4
Образовательная программа Современные технологии производства черных металлов	Код ОП 22.04.02/33.10
Направление подготовки Металлургия	Код направления и уровня подготовки 22.04.02 Металлургия

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Шевченко Олег Игоревич	Д-р техн. наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра металлургических технологий

Руководитель модуля

О.И.Шевченко
согласовано в электронном виде

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова
согласовано в электронном виде

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «Современные технологии
производства черных металлов»

О.И.Шевченко
согласовано в электронном виде

Начальник ОООД

С.Е.Четвериков
согласовано в электронном виде

Инженер (ведущий) ОБИР

А.В. Катаева
согласовано в электронном виде

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ОПТИМИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль М.1.4. «Оптимизация современных металлургических процессов» включен часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений. Модуль содержит следующие разделы: «Энергосбережение и комплексное использование сырья и отходов на предприятиях чёрной металлургии» (1.4.1); «Информационные технологии в металлургии» (1.4.2); «Проектирование металлургических цехов» (1.4.3); «Управление технологическими процессами в металлургии» (1.4.4). Цель модуля и дисциплин, входящих в его состав, – дать навыки создания математических моделей технологических процессов в металлургии и их использования для решения задач исследования и управления, на основе комплексного представления о технологическом процессе производства: от актуальных задач энергоэффективности до использования отходов.

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.	Энергосбережение и комплексное использование сырья и отходов на предприятиях чёрной металлургии	4/144	зачет
2.	Информационные технологии в металлургии	4/144	зачет
3.	Проектирование металлургических цехов	5/180	экзамен
4.	Управление технологическими процессами в металлургии	5/180	экзамен
ИТОГО по модулю:		18/648	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Научные основы технологии современной металлургии
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Современные процессы производства черных металлов

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
Энергосбережение и комплексное использование сырья и отходов на предприятиях чёрное металлургии	ПК-7. Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений.	Знать: состав и удельные выбросы экологически вредных веществ в отдельных переделах черной металлургии Уметь: разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений Владеть: навыками применения выбора и расчета пылегазоулавливания для решения задач инженерной практики
	ПК-8. Способен разрабатывать предложения по повышению энергоэффективности металлургической технологии.	Знать: экологическую опасность конкретных металлургических агрегатов Уметь: разрабатывать предложения по повышению энергоэффективности металлургической технологии Владеть: экологическим анализом технологических агрегатов
	ПК-11. Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией.	Знать: технологические приемы сокращения экологически вредных выбросов Уметь: определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией Владеть: приемами сокращения экологически вредных выбросов
	ПК-12. Способен проводить патентный поиск и исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок.	Знать: перспективные направления сокращения экологически вредных выбросов за счет реструктуризации, реконструкции, модернизации агрегатов Уметь: проводить патентный поиск и исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок Владеть: навыками работы со справочной и нормативной литературой
Информационные технологии в металлургии	ПК-9. Способен разрабатывать предложения для технической и технологической документации	Знать: принципы построения информационных систем промышленного предприятия Уметь: применять на практике формальные методы построения базы данных, языковые средства систем управления базами данных Владеть: основами проектирования при выполнении инженерных работ

	ПК-11. Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией.	Знать: основные понятия в области информационных технологий Уметь: использовать поисковые системы для получения информации Владеть: применять данные навыки на практике при выполнении инженерных работ.
	ПК-13. Способен проводить оптимизацию процессов функционирования информационных систем в металлургическом производстве и решать производственные задачи по математическому моделированию и управлению технологическими процессами в металлургии.	Знать: информационное обеспечение современных промышленных предприятий Уметь: пользоваться коммуникационными средствами Владеть: основами моделирования и анализа
	ПК-14. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия управления качеством выпускаемой продукции.	Знать: архитектуру современных программных средств и информационных систем промышленного предприятия Уметь: использовать стандартные и проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ при решении инженерных задач Владеть: навыками управления качеством выпускаемой продукции.
Проектирование металлургических цехов	ПК-6. Способен разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы в своей области производства.	Знать: методы интенсификации технологических процессов Уметь: разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы Владеть: практическими навыками по анализу существующих и проектированию новых технологических процессов
	ПК-7. Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений.	Знать: возможность внедрения новых технологических процессов Уметь: разрабатывать технологические схемы производства различных видов продукции Владеть: методами проектирования металлургических цехов
	ПК-8. Способен разрабатывать предложения по повышению энергоэффективности металлургической технологии.	Знать: возможность внедрения нового оборудования, механизации и автоматизации Уметь: разрабатывать схемы расположения основного и вспомогательного оборудования в строящемся помещении металлургического цеха Владеть: соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

	ПК-10. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.	<p>Знать: основные тенденции развития и совершенствования технологии производства различных видов продукции</p> <p>Уметь: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектные работы</p>
Управление технологическим процессами в металлургии	ПК-6. Способен разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы в своей области производства.	<p>Знать: принципы построения основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов</p> <p>Уметь: применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии и материалобработке</p> <p>Владеть: владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления</p>
	ПК-9. Способен разрабатывать предложения для технической и технологической документации	<p>Знать: устройства и оборудование основных технологических процессов металлургического производства</p> <p>Уметь: анализировать режимы эксплуатации агрегатов</p> <p>Владеть: владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс</p>
	ПК-11. Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией.	<p>Знать: организационно-технические мероприятия управления технологическим процессами в металлургии.</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать информацию</p> <p>Владеть: владеть методиками расчета технологических режимов металлургического производства</p>
	ПК-13. Способен проводить оптимизацию процессов функционирования информационных систем в металлургическом производстве и решать производственные задачи по математическому моделированию и управлению технологическими процессами в металлургии.	<p>Знать: основы математического моделирования и управления технологическими процессами в металлургии</p> <p>Уметь: осуществлять планирование и прогнозирование основных показателей деятельности предприятия</p> <p>Владеть: методами математического моделирования и управления технологическими процессами в металлургии.</p>
	ПК-14. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия управления качеством выпускаемой продукции.	<p>Знать: основы управления качеством выпускаемой продукции.</p> <p>Уметь: планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.</p> <p>Владеть: приемами управления качеством выпускаемой продукции.</p>

1.5. Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ОПТИМИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

2.1. Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение и комплексное использование сырья и отходов на предприятиях чёрной металлургии»

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.

6.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-7. Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений.	Знать: состав и удельные выбросы экологически вредных веществ в отдельных переделах черной металлургии Уметь: разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений Владеть: навыками применения выбора и расчета пылегазоулавливания для решения задач инженерной практики
ПК-8. Способен разрабатывать предложения по повышению энергоэффективности металлургической технологии.	Знать: экологическую опасность конкретных металлургических агрегатов Уметь: разрабатывать предложения по повышению энергоэффективности металлургической технологии Владеть: экологическим анализом технологических агрегатов
ПК-11. Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией.	Знать: технологические приемы сокращения экологически вредных выбросов Уметь: определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией Владеть: приемами сокращения экологически вредных выбросов
ПК-12. Способен проводить патентный поиск и исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок.	Знать: перспективные направления сокращения экологически вредных выбросов за счет реструктуризации, реконструкции, модернизации агрегатов Уметь: проводить патентный поиск и исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок Владеть: навыками работы со справочной и нормативной литературой

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Ресурсы в черной металлургии	Виды экономических ресурсов, используемых в черной металлургии. Ресурсы воспроизводимые и невоспроизводимые. Особый экономический ресурс - время. Капиталовложения. Промежуточный и конечный продукт.

		Информационный ресурс. Принцип ограниченности ресурсов. Взаимозаменяемость ресурсов. Возникновение вторичных ресурсов. Предел производственных возможностей. Принятие решения по использованию ресурсов и цена выбор. Поиск оптимального решения
P2	Основные направления развития и совершенствования производства черных металлов с целью ресурсосбережения	Тенденция развития производства черных металлов. Снижение расхода природных ресурсов в продукции производства. Повышение прочности и эксплуатационных свойств сплавов. Научно-технические, конструкторско-технологические, организационно-экономические и социальные мероприятия по экономии ресурсов при производстве черных металлов. Разработка новых сплавов и способов изготовления черных металлов. Внедрение прогрессивных технологических процессов плавки. Совершенствование подготовки исходных материалов. Повышение автоматизации производства. Совершенствование информационной базы и метрологического обеспечения. Учет и анализ брака. Внедрение АСУТП, АСУТ, АСУП. Повышение квалификационного и культурно-интеллектуального уровня работающих.
P3	Пути экономии материалов	Составление производственной программы. Баланс металла. Учет брака. Расчет свежих компонентов шихты с целью минимизации себестоимости конечной продукции. Совершенствование структуры шихты, поиск эффективных заменителей дорогостоящих шихтовых материалов, флюсов, огнеупоров. Оптимизация размеров запасов. Расчет издержек по содержанию запасов.
P4	Снижение энергетических затрат	Выбор вида энергии для использования при плавке сплавов. Выбор типа плавильного агрегата с учетом теплового КПД. Интенсификация процессов плавки. Использование экономичных плавильных агрегатов нового поколения. Контроль расхода энергии на всех стадиях технологического процесса. Утилизация тепла отходящих газов.
P5	Природоохранные мероприятия	Внедрение современных технологических процессов. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Пути сокращения затрат на природоохранные мероприятия. Применение малоотходных технологий, переработка и использование отходов. Создание замкнутых производств.

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 издания

1. Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками : учебное пособие / Н.П. Тихомиров, И.М. Потравный, Т.М. Тихомирова ; ред. Н.П. Тихомиров ; Российская экономическая академия им. Г. В. Плеханова. – Москва : Юнити, 2015. – 350 с. : табл., граф., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115023> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00489-3. – Текст : электронный.

2. Годин, А.М. Экологический менеджмент : учебное пособие / А.М. Годин. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 88 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452542> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-01414-7. – Текст : электронный.
3. Саркисов, О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды : учебное пособие / О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Казанцев. – Москва : Юнити, 2015. – 231 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118197> (дата обращения: 23.03.2021). – ISBN 978-5-238-02251-2. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для бакалавров / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 319 с.
2. Коробкин В. И. Экология и охрана окружающей среды [Текст] : учебник для студентов вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Москва : КНОРУС, 2013. - 336 с.
3. Энергосбережение и комплексное использование сырья и отходов на предприятиях черной металлургии: Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Энергосбережение и комплексное использование сырья и отходов на предприятиях черной металлургии»/ Б.С. Тлеугабулов, К.Б. Пыхтеева, Нижний Тагил: Изд-во НТИ (филиал) УрФУ, 2016. 41 с.
4. Вопросы утилизации рафинированных шлаков сталеплавильного производства [Текст] : монография / О. Ю. Шешуков, М. А. Михеенков, И. В. Некрасов [и др.] ; Мин-во образования и науки РФ, Фед. гос. автономное образ. учрежд. высшего проф. образования "УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина", Нижнетаг. технол. ин-т (ф). - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 181-196 (173 назв.). - Приложение: с. 197-207. - АБ (10 экз.)

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>
5. http://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	Мебель аудиторная с количеством рабочих	-Операционная система Windows, офисный пакет

		проведения лекционных занятий	мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Microsoft Office -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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 -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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
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	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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

			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	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.</p> <p>Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365)</p> <p>- Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle</p> <p>Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE;</p> <p>-Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет</p>

3.1. Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в металлургии»

3.1.1. Содержание и особенности реализации дисциплины

3.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

3.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-9. Способен разрабатывать предложения для технической и технологической документации	Знать: принципы построения информационных систем промышленного предприятия Уметь: применять на практике формальные методы построения базы данных, языковые средства систем управления базами данных Владеть: основами проектирования при выполнении инженерных работ
ПК-11. Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией.	Знать: основные понятия в области информационных технологий Уметь: использовать поисковые системы для получения информации Владеть: применять данные навыки на практике при выполнении инженерных работ.
ПК-13. Способен проводить оптимизацию процессов функционирования информационных систем в металлургическом производстве и решать производственные задачи по математическому моделированию и управлению технологическими процессами в металлургии.	Знать: информационное обеспечение современных промышленных предприятий Уметь: пользоваться коммуникационными средствами Владеть: основами моделирования и анализа
ПК-14. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия управления качеством выпускаемой продукции.	Знать: архитектуру современных программных средств и информационных систем промышленного предприятия Уметь: использовать стандартные и проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ при решении инженерных задач Владеть: навыками управления качеством выпускаемой продукции.

3.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Информационные системы в металлургии	Основные понятия. Информация. Информационная среда. Автоматизированная информационная система. Процессы, протекающие в информационной системе. Цель информационной системы. Классификация информационных систем. Информационная

		<p>система промышленного предприятия. Требования, предъявляемые к информационным системам промышленного предприятия. Структура информационной системы промышленного предприятия.</p>
P2	<p>Основы информационных технологий</p>	<p>Определение, цель информационной технологии. Классификация по типу обрабатываемой информации, по назначению. Информационные технологии сбора и обработки информации. Методы автоматизированного сбора, передачи, обработки и накопления информации о параметрах технологических процессов; технические средства, включая устройства связи с объектом, промышленные контроллеры и управляющие ЭВМ. Информационные сетевые технологии. Понятие компьютерной сети, основные программные и аппаратные компоненты сети. Характеристики коммуникационной сети. Адресация компьютеров. Особенности локальных компьютерных сетей. Функционирование сети. Стандартные сетевые технологии. Сетевые операционные системы. Общая характеристика Internet. Информационные технологии хранения данных. Общая характеристика автоматизированных информационных систем хранения данных. Понятие базы данных. Системы управления базами данных. Основы проектирования реляционных баз данных. Использование принципов нормализации. Семантическое моделирование данных. Диаграммы «Сущность-связь». Манипулирование данными с помощью языка запросов SQL. Информационные технологии поддержки принятия решения. Понятие структурированных, неструктурированных задач. Структура системы поддержки принятия решения. База данных, база моделей, система управления базой моделей, система управления интерфейсом между пользователем и компьютером. Примеры реализации моделей, краткая характеристика программных средств и задач, решаемых в рамках информационных технологий поддержки принятия решений. Понятие экспертных систем. Область их применения. Базы знаний. Структура экспертной системы.</p>
P3	<p>Архитектура современных программных средств</p>	<p>Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Базовое программное обеспечение: операционные системы, операционные оболочки, сетевые операционные системы. Сервисное программное обеспечение: программы диагностики работы компьютера, антивирусные программы,</p>

		<p>программы обслуживания дисков, программы архивирования данных, программы обслуживания сети. Пакеты прикладных программ. Принципы организации пакетов прикладных программ (ППП). Основные группы ППП: общего назначения, проблемно-ориентированные, расширяющие функции ОС, интегрированные. Особенности программного обеспечения технологических процессов.</p>
--	--	--

3.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

3.1.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронные издания

1. Балдин, К.В. Информационные системы в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 395 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112225> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03244-8. – Текст : электронный.
2. Никитаева, А.Ю. Корпоративные информационные системы : учебное пособие / А.Ю. Никитаева, О.А. Чернова, М.Н. Федосова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 149 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493253> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2236-1. – Текст : электронный.
3. Долозов, Н.Л. Программные средства защиты информации: конспект лекций / Н.Л. Долозов, Т.А. Гуляева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 63 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438307> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2753-8. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Большаков В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс / В. П. Большаков, А. Л. Бочков. - Москва [и др.] : Питер, 2011. - 336 с. : ил.
2. Информационные технологии в металлургии [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу / сост. Ильиных Р.А. М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетаг. технолог. ин-т (фил). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 69 с.
3. Информационные технологии в проектировании мехатронных и робототехнических систем [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению практических работ / сост./ В.В. Гоман, С.А. Федорев М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетаг. технолог. ин-т (фил). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 78 с.
4. Лялюк В. П. Моделирование процессов доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020. – 160 с. : ил. – АБ-2 экз
5. Леушин, Игорь Олегович. Моделирование процессов и объектов в металлургии [Текст] : учебник для вузов / И. О. Леушин. - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2017. - 205, [3]

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>
5. http://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.

3.1.3. 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	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 -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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
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:	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
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	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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
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	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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

4.1. Рабочая программа дисциплины «Проектирование металлургических цехов»

4.1.1. Содержание и особенности реализации дисциплины

4.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

4.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-6. Способен разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы в своей области производства.	Знать: методы интенсификации технологических процессов. Уметь: разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы. Владеть: практическими навыками по анализу существующих и проектированию новых технологических процессов.
ПК-7. Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений.	Знать: возможность внедрения новых технологических процессов. Уметь: разрабатывать технологические схемы производства различных видов продукции. Владеть: методами проектирования металлургических цехов.
ПК-8. Способен разрабатывать предложения по повышению энергоэффективности металлургической технологии.	Знать: возможность внедрения нового оборудования, механизации и автоматизации. Уметь: разрабатывать схемы расположения основного и вспомогательного оборудования в строящемся помещении металлургического цеха. Владеть: соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
ПК-10. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.	Знать: основные тенденции развития и совершенствования технологии производства различных видов продукции. Уметь: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Владеть: способностью разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектные работы.

4.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Металлургические предприятия, машины и агрегаты	Структура предприятия. Особенности металлургических машин и агрегатов. Грузопотоки металлургического предприятия.
P2	Машины и комплексы складов металлургического сырья	Типы и устройство механизированных складов. Вагоноопрокидыватели. Перегрузочные грейферные краны. Комплексы усреднительных машин.
P3	Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к доменной плавке	Способы подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. Структура и технологический процесс агломерационных фабрик. Структура и технологический процесс фабрик по производству окатышей. Машины для дробления и измельчения

		материалов, их расчет. Грохоты. Питатели и дозаторы. Ленточные конвейеры. Барабанные смесители и окомкователи шихты. Чашевые окомкователи шихты. Питатели постели и шихты агломерационных машин. Устройства для загрузки сырых окатышей на обжиговую машину. Конвейерные агломерационные машины. Охладители агломерата. Конвейерные обжиговые машины.
P4	Оборудование доменного цеха	Машины и механизмы для подачи шихтовых материалов к доменному подъемнику. Машины для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменных печей. Машины и механизмы колошникового устройства. Машины и механизмы литейного двора. Машины и устройства для уборки и переработки жидких продуктов доменной плавки. Агрегаты и устройства для подачи дутья в доменную печь. Агрегаты очистки и устройства для повышения давления доменного газа.
P5	Машины и агрегаты сталеплавильных цехов	Машины и агрегаты для переработки металлического лома. Миксеры. Машины и агрегаты кислородно-конвертерных цехов. Машины непрерывного литья заготовок. Машины и агрегаты электросталеплавильных цехов. Машины и механизмы электропечей для получения ферросплавов и высококачественной стали. Перспективы развития машин и агрегатов сталеплавильного производства.
P6	Машины и агрегаты для производства и отделки проката	Назначение и классификация прокатных станов. Основы теории расчета прокатных станов. Динамические расчеты металлургических машин. Основные типы прокатных станов. Рабочие клетки и их привод. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката. Машины для резания проката. Правильные машины и прессы. Машины для сматывания полос и катанки. Машины и агрегаты зачистки, клеймения, резки, укладки, упаковки и обвязки проката. Агрегаты травления и покрытия полосы. Агрегаты термической обработки и ускоренного охлаждения проката. Станы и агрегаты для производства бесшовных труб. Агрегаты для производства сварных труб. Перспективы развития прокатных и трубных станов.

4.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

4.1.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронные издания

1. Вальтер, А.И. Основы литейного производства : учебник : [16+] / А.И. Вальтер, А.А. Протопопов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 333 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564328> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр.: с. 320. – ISBN 978-5-9729-0363-4.
2. Кожевникова, Г. В. Теория и практика поперечно-клиновой прокатки [Электронный ресурс] / Кожевникова Г. В. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 304 с. (<URL:

[http://www.biblioclub.ru/book/89358/>.\)](http://www.biblioclub.ru/book/89358/>.)

Печатные издания

1. М.В.Миронова. Основы проектирования цехов ОМД [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие к практическим занятиям. Нижний Тагил: Изд-во НТИ (филиал) УрФУ, 2012. 48 с.
2. Проектирование доменных цехов [Электронный ресурс] :Методические указания по выполнению практических занятий / сост. Б. С.Тлеугабулов. - Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2011. - 12 с.
- 3.Беляев, Сергей Владимирович. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 205 (8 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-222-24740-2 – АБ (10 экз.)
6. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов. Курс лекций / авт. сост. А.П.Фирстов; Мин-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента Б. Н. Ельцина», Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2012. - 271 с.
- 4.Филиппов, А. А. Получение качественного проката и безопасность в метизном производстве : учебное пособие для вузов / А. А. Филиппов, Г. В. Пачурин, В. И. Наумов. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 228 с. : ил. - Приложение: с. 214-216. - Библиогр.: с. 217-227 (93 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-168-3 : 2 экз
5. Технологическое проектирование процессов производства черных металлов : Методические указания для выполнения практических занятий / Б.С. Тлеугабулов, К.Б. Пыхтеева, Нижний Тагил: Изд-во НТИ (филиал) УрФУ, 2016. 23 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/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](http://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.

4.1.3. 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	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office -Платформа Microsoft Teams

			преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	(в составе Microsoft Office-365) - 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 -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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
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	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - Система

		аттестации	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	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
--	--	------------	---	--

5.1. Рабочая программа дисциплины «Управление технологическими процессами в металлургии»

5.1.1. Содержание и особенности реализации дисциплины

5.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

5.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-6. Способен разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы в своей области производства.	Знать: принципы построения основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов Уметь: применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии и металлообработки Владеть: владеть методами оценки показателей качества, работы систем автоматического управления
ПК-9. Способен разрабатывать предложения для технической и технологической документации	Знать: устройства и оборудование основных технологических процессов металлургического производства Уметь: анализировать режимы эксплуатации агрегатов Владеть: владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс
ПК-11. Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией.	Знать: организационно-технические мероприятия управления технологическими процессами в металлургии. Уметь: анализировать и критически оценивать информацию Владеть: владеть методиками расчета технологических режимов металлургического производства
ПК-13. Способен проводить оптимизацию процессов функционирования информационных систем в металлургическом производстве и решать производственные задачи по математическому моделированию и управлению технологическими процессами в металлургии.	Знать: основы математического моделирования и управления технологическими процессами в металлургии Уметь: осуществлять планирование и прогнозирование основных показателей деятельности предприятия Владеть: методами математического моделирования и управления технологическими процессами в металлургии.
ПК-14. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия управления качеством выпускаемой продукции.	Знать: основы управления качеством выпускаемой продукции. Уметь: планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа. Владеть: приемами управления качеством выпускаемой продукции.

5.1.1.3. 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 дувания ПУТ и природного газа.

5.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

5.1.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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.
2. Современная сталь: теория и технология : учебное пособие / О. Ю. Шешуков, И. В. Некрасов, А. А. Метелкин [и др.] Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ, 2020. – 400 с.
3. Разработка технологий для производства железорудных окатышей с высокими металлургическими свойствами / Б. П. Юрьев, Н. А. Спирин, О. Ю. Шешуков, В. А. Гольцев, О. И. Шевченко, А. А. Метелкин Нижнетагильский технологический институт (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 172 с.
4. Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020. – 556 с. : ил., табл. – АБ-2 экз.

5. Лялюк В. П. Моделирование процессов доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020. – 160 с. : ил. – АБ-2 экз.
6. Лялюк В. П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2019. – 280 с. : ил., табл. – АБ-2 экз.
7. Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь : монография / В. П. Лялюк. – Москва ; Вологда : ИНФРА-Инженерия, 2020. – 556 с. : ил., табл. – АБ-2 экз.
8. Эффективность получения и электроплавка железорудного металлизированного сырья в агрегатах бездоменной металлургии [Текст] : [монография] / Л. Н. Крахт, Э. Э. Меркер, В. М. Рассолов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 448 с. : ил. - АБ-1 экз.

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>
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.

5.1.3. 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 -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle

			проекторного 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	Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная работа студентов в	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекторного 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	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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
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 проекторного 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	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) - 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