

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 Научные основы технологии современной металлургии	Код модуля М.1.2.
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 «НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль М.1.2. «Научные основы технологии современной металлургии» включен в обязательную часть учебного плана. «Научные основы современной металлургии» содержит следующие разделы: Методология научных исследований (1.2.1); Теоретические основы металлургических процессов (1.2.2); Научно-исследовательская работа (1.2.3); Отечественное и мировое производство черных металлов: анализ и доминирующие тенденции (1.2.4). Модуль направлен на решение перспективных задач металлургии с использованием концепций современного материаловедения. Дисциплины модуля изучают перспективные направления развития в области производства металлов, их применение в различных отраслях техники, современные методы получения и контроля качества сплавов конструкционного и функционального назначения с новыми свойствами и характеристиками, а также достижения в области поверхностного упрочнения металлоизделий.

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.	Методология научных исследований	4/144	зачет
2.	Теоретические основы металлургических процессов	6/216	экзамен
3.	Научно-исследовательская работа	8/288	зачет
4.	Отечественное и мировое производство черных металлов: анализ и доминирующие тенденции	5/180	экзамен
ИТОГО по модулю:		23/828	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы организационно-управленческой и инновационной деятельности
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Способы и методы оценки качества металлургической продукции

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
Методология научных исследований	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>Знать: основные понятия научных исследований и их методологий</p> <p>Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода</p> <p>Владеть: методами выработки стратегии действий.</p>
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	<p>Знать: последовательность ведения научных исследований</p> <p>Уметь: применять современные коммуникативные технологии.</p> <p>Владеть: навыками академического и профессионального взаимодействия.</p>
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств	<p>Знать: методы рационального планирования экспериментальных исследований.</p> <p>Уметь: определять и реализовать приоритеты собственной деятельности.</p> <p>Владеть: способами совершенствования деятельности на основе самооценки.</p>
	ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>Знать: особенности численных исследований</p> <p>Уметь: решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи</p> <p>Владеть: методиками и методологией решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач</p>

<p>ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>Знать: иметь представление об особенностях научного познания, его уровнях и формах Уметь: применять методы моделирования и математического анализа. Владеть: математическим аппаратом моделирования и анализа</p>
<p>ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>Знать: основы организации научно-инновационной деятельности, критерии её эффективности. Уметь: выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований. Владеть: методами проведения и рационального планирования научных исследований.</p>
<p>ПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.</p>	<p>Знать: принципы постановки задачи исследования Уметь: формулировать физико-математическую постановку задачи исследования Владеть: выполнять статистическую обработку результатов экспериментов с целью оценки величин погрешностей и получения эмпирических зависимостей между исследуемыми величинами</p>
<p>ПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.</p>	<p>Знать: правила оформления научно-технических отчётов, магистерских диссертаций, статей Уметь: оформить научно-технический отчёт, магистерскую диссертацию, статью Владеть: навыками работы с соответствующим программным обеспечением</p>
<p>ПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности совершенствования техники и технологии, управления качеством.</p>	<p>Знать: принципы работы с научно-технической информацией Уметь: работать с научно-технической информацией Владеть: работать с научной информацией, осуществлять патентный поиск</p>
<p>ПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.</p>	<p>Знать: требования к оформлению результатов научно-исследовательской работы. Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской работы в законченной форме. Владеть: представлять и докладывать результаты научных исследований</p>

Теоретические основы металлургических процессов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>Знать: физико-химические основы металлургических процессов.</p> <p>Уметь: управлять процессом металлургического производства на различных этапах</p> <p>Владеть: методиками физико-химических расчетов в металлургии</p>
	ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>Знать: теоретические основы процессов.</p> <p>Уметь: решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи</p> <p>Владеть: методиками и методологией решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач</p>
	ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>Знать: основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</p> <p>Уметь: проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методиками проведения измерений, планирования и постановки экспериментов, интерпретации полученных результатов.</p>
	ОПК-7. Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	<p>Знать: основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии.</p> <p>Уметь: управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>Владеть: набором требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации инженерных продуктов и технических объектов.</p>
	ПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.	<p>Знать: схемы производства и технологические особенности металлургических процессов</p> <p>Уметь: применять основные закономерности процессов переноса тепла и массы на практике.</p> <p>Владеть: расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей</p>
	ПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.	<p>Знать: химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов.</p> <p>Уметь: оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор.</p>

		Владеть: основными физико-химическими расчетами металлургических процессов.
Научно-исследовательская работа	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	Знать: основные требования к металлургическим системам и критерии их оценки Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. Владеть: методами выработки стратегии действий.
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: цели и задачи прикладных исследований технологических систем, их содержание и этапы Уметь: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла Владеть: навыками обеспечения правильной настройки параметров работы технологических систем.
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: методы определения существенных факторов. Уметь: применять в исследованиях современные коммуникативные технологии Владеть: владеть методиками определения существенных факторов (в том числе зарубежными).
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств	Знать: аппаратуру для исследований и испытаний технологических систем Уметь: определять и реализовать приоритеты собственной деятельности Владеть: совершенствовать навыки работы на исследовательском оборудовании на основе самооценки.
	ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	Знать: характеристики металлургических систем, возможность управления Уметь: решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания Владеть: методиками и методологией решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач
	ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения	Знать: методы планирования эксперимента. Уметь: проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач Владеть: методиками проведения измерений,

	инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	планирования и постановки экспериментов, интерпретации полученных результатов.
	ПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.	Знать: схемы производства и технологические особенности металлургических процессов Уметь: применять основные закономерности процессов переноса тепла и массы на практике. Владеть: расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей
	ПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.	Знать: нормативы для разработки научно-технической, проектной и служебной документацию Уметь: разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии Владеть: комплексом навыков для оформления документации
	ПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности совершенствования техники и технологии, управления качеством.	Знать: принципы совершенствования техники и технологии, управления качеством. Уметь: перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности Владеть: навыками совершенствования техники и технологии, управления качеством.
	ПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.	Знать: мировые и отечественные достижения в исследуемом вопросе. Уметь: оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований Владеть: аргументами для обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.
Отечественное и мировое производство черных металлов: анализ и доминирующие тенденции	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	Знать: основные направления и пути развития производства окучкованного сырья Уметь: производить анализ современного производства окучкованного сырья Владеть: навыками анализа затрат на производство агломерата и окатышей
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения	Знать: тенденции развития доменного производства Уметь: руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для

поставленной цели	достижения поставленной цели Владеть: навыками расчета технико-экономических показателей работы доменных печей
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: тенденции развития производства стали. Уметь: применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном) языке, для академического и профессионального взаимодействия Владеть: оценивать энергоёмкость сталеплавильных процессов
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знать: перспективы развития черной металлургии в мире и в России Уметь: оценивать инновационные процессы, технологии и технологические схемы производства черных металлов. Владеть: навыками выявления проблемных вопросов черной металлургии.
ОПК-5. Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	Знать: основные принципы и способы осуществления ресурсосберегающих технологий в металлургии Уметь: планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования. Владеть: навыками планирования, организации и контроля работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования.
ОПК-6. Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности	Знать: основные принципы и способы осуществления безотходного производства в металлургии Уметь: организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов Владеть: навыками организации работы по эксплуатации технологического оборудования
ОПК-7. Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	Знать: данные по уровню мирового производства товарной железной руды, окискованного сырья, кокса, чугуна, стали, ферросплавов Уметь: планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов Владеть: возможностью проводить анализ изменения уровня производства черных металлов

	ПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности совершенствования техники и технологии, управления качеством.	Знать: основные показатели работы черной металлургии России за последние годы Уметь: находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. Владеть: подходами совершенствования техники и технологии, управления качеством.
--	---	--

1.5 Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»

2.1. Рабочая программа дисциплины «Методология научных исследований»

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)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	Знать: основные понятия научных исследований и их методологий Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода Владеть: методами выработки стратегии действий.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: последовательность ведения научных исследований Уметь: применять современные коммуникативные технологии. Владеть: навыками академического и профессионального взаимодействия.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств	Знать: методы рационального планирования экспериментальных исследований. Уметь: определять и реализовать приоритеты собственной деятельности. Владеть: способами совершенствования деятельности на основе самооценки.

<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>Знать: особенности численных исследований Уметь: решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи Владеть: методиками и методологией решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач</p>
<p>ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>Знать: иметь представление об особенностях научного познания, его уровнях и формах Уметь: применять методы моделирования и математического анализа. Владеть: математическим аппаратом моделирования и анализа</p>
<p>ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>Знать: основы организации научно-инновационной деятельности, критерии её эффективности. Уметь: выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований. Владеть: методами проведения и рационального планирования научных исследований.</p>
<p>ПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.</p>	<p>Знать: принципы постановки задачи исследования Уметь: формулировать физико-математическую постановку задачи исследования Владеть: выполнять статистическую обработку результатов экспериментов с целью оценки величин погрешностей и получения эмпирических зависимостей между исследуемыми величинами</p>
<p>ПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.</p>	<p>Знать: правила оформления научно-технических отчетов, магистерских диссертаций, статей Уметь: оформить научно-технический отчет, магистерскую диссертацию, статью Владеть: навыками работы с соответствующим программным обеспечением</p>
<p>ПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности совершенствования техники и технологии, управления качеством.</p>	<p>Знать: принципы работы с научно-технической информацией Уметь: работать с научно-технической информацией Владеть: работать с научной информацией, осуществлять патентный поиск</p>
<p>ПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.</p>	<p>Знать: требования к оформлению результатов научно-исследовательской работы. Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской работы в законченной форме. Владеть: представлять и докладывать результаты научных исследований</p>

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия научных исследований.	<p>Понятие науки, роль науки в развитии общества. Классификация наук. Научные исследования: характер, цель, предмет. Виды научных исследований по предмету, источнику финансирования и длительности. Фундаментальные и прикладные исследования. Определение основных понятий научного знания (проблема, гипотеза, теория и др.). Определение понятий методология, метод, методика. Виды методов и методологий. Определение понятий методология, метод, методика. Виды методов и методологий.</p>
P2	Философские проблемы научного познания	<p>Научный закон и его основные характеристики (объективность, универсальность) и функции. Научное объяснение и его виды. Проблемы интерпретации. Структура научного познания (чувственное и рациональное, эмпирическое и теоретическое). Научное понимание и предвидение. Эвристические методы в научном познании. Уровни научного познания. Эмпирический уровень научного познания, его особенности и роль. Структура эмпирического познания: объект, формы, методы. Наблюдение как метод научного познания, его виды. Эксперимент как метод научного познания, виды экспериментов. Этапы экспериментального исследования. Моделирование. Взаимосвязь эксперимента и теории. Гносеологические проблемы эмпирического познания. Теоретический уровень научных исследований и его особенности. Проблемная ситуация. Научный факт. Методы абстрагирования, идеализации, аналогии и др. гипотетико-дедуктивный метод и гипотетико-дедуктивная модель научного познания. Теория - завершающий этап научных исследований. Проверка теории. Функции научной теории. Личностный фактор в исследованиях. Роль интуиции и продуктивного мышления.</p>
P3	<p>Этапы научных исследований. Научная информация.</p> <p>Экспериментальные методы исследований. Анализ результатов экспериментов</p>	<p>Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы выполнения научно-исследовательских работ. <i>Постановка задачи.</i> Выбор темы научного исследования. Понятия научного направления, научной проблемы и темы. Поиск научной информации, методы и средства. Выбор методов исследования. <i>Эксперимент,</i> его задачи. Классификация</p>

		экспериментов. Рабочая гипотеза. Планирование эксперимента. Выбор методики измерений. <i>Анализ и обобщение результатов исследований.</i> Обработка результатов эксперимента. Проверка рабочей гипотезы. Формирование и проверка теории. Формы представления результатов исследований. Формулирование выводов. <i>Внедрение научных исследований и их эффективность.</i> Оценка экономической эффективности исследований.
P4	Численные исследования. методы	Планирование экспериментальных исследований. Численное моделирование металлургического процесса или описания физического процесса. Статистическая обработка результатов измерения, оценка погрешностей. Использование анализа размерностей для составления эмпирических формул.
P5	Оформление научных исследований. Организация и управление научными исследованиями.	Общие требования к научно-исследовательской работе, её структура. Понятия научно-технический отчет, публикация, диссертация. Методики написания научно-технических отчетов. Язык научных трудов. Требования ГОСТ 7.32-2001 к оформлению научных работ. Библиографические ссылки. Защита научных работ. Публикации. Рецензирование. Роль научных кадров, система их подготовки в России. Понятие об инновациях и инновационном процессе. Организационные формы ведения научных исследований. Коммерческое и некоммерческое управление научно-техническими и инновационными проектами. Источники финансирования научных исследований. Планирование научно-технической деятельности, методы определения объема финансирования. Оценка экономической эффективности научных исследований. Внедрение результатов исследований. Вопросы определения и охраны прав интеллектуальной собственности. Оформление заявки на патент. Научная организация и гигиена умственного труда. Формы и методы организации научного коллектива.

6.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатные издания

1. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В.. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник [Электронный ресурс] / М.:Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. -472с. - 978-5-394-02108-4

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249>

2. Сафин Р. Г., Иванов А. И., Тимербаев Н. Ф.. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие [Электронный ресурс] / Казань:Издательство КНИТУ,2013. -154с. - 978-5-7882-1412-2
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277>
3. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программам бакалавриата 22.03.02 и магистратуры 22.04.02 направления «Металлургия» / Н. А. Спирина, В. В. Лавров, Л. А. Зайнуллин, А. Р. Бондин, А. А. Бурькин ; под общей редакцией Н. А. Спирина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Издание 2-е переработанное и дополненное. — Екатеринбург : ООО «УИНЦ», 2015. — 289 с. : ил. — <http://hdl.handle.net/10995/39965>
4. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 283 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136083>
5. Шурин К. В., Косых Д.. Методика и практика планирования и организации эксперимента : практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Оренбург:Оренбургский государственный университет,2012. -185с. -
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761>
6. Основы технического творчества и научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Пахомова, Н. В. Орлова, А. Ю. Орлов, А. Н. Пахомов. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 81 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444964>
7. Оптимизация и идентификация технологических процессов в металлургии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Металлургия» / Н. А. Спирина, В. В. Лавров, С. И. Паршаков [и др.] ; под редакцией Н. А. Спирина ; Уральский государственный технический университет - УПИ. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2006. — 307 с. : ил. — <http://hdl.handle.net/10995/40110>
8. Бараз В. Р. Использование MS Excel для анализа статистических данных : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 100700 – Коммерция (торговое дело), 150100 – Материаловедение и технология материалов 150400 – Металлургия / В. Р. Бараз, В. Ф. Пегашкин; М-во образования и науки РФ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. техн. ин-т (филиал). – 2-е изд., перераб. и доп. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 181 с. –
<http://hdl.handle.net/10995/28824>
11. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : метод. указания для практических занятий / сост. М.В. Миронова; Министерство образования и науки РФ; ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 13 с. <http://elib.ntiustu.ru/95#target-1421>
12. Научно-исследовательская работа [Электронный ресурс] : учебно-методические указания к лабораторным работам по курсу «Научно-исследовательская работа». Сост.: А.П. Фирстов; Нижний Тагил : Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ, 2015.– 33 с. <http://elib.ntiustu.ru/95#target-1298>
13. Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения лабораторных работ /Б. С. Тлеугабулов, К. Б. Пыхтеева. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2011. - 56 с. <http://elib.ntiustu.ru/95#target-185>

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.

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 -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	-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

			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

3.1. Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы металлургических процессов»

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)
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: физико-химические основы металлургических процессов. Уметь: управлять процессом металлургического производства на различных этапах Владеть: методиками физико-химических расчетов в металлургии
ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	Знать: теоретические основы процессов. Уметь: решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи Владеть: методиками и методологией решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач
ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Знать: основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин Уметь: проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности Владеть: методиками проведения измерений, планирования и постановки экспериментов, интерпретации полученных результатов.
ОПК-7. Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и	Знать: основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии. Уметь: управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов Владеть: набором требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации инженерных продуктов и технических объектов.

утилизации	
ПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.	Знать: схемы производства и технологические особенности металлургических процессов Уметь: применять основные закономерности процессов переноса тепла и массы на практике. Владеть: расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей
ПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.	Знать: химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов. Уметь: оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор. Владеть: основными физико-химическими расчетами металлургических процессов.

3.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Предмет и задачи курса. Современное состояние черной металлургии в России и в мире. Современные технологии производства черных металлов
P2	Состав и свойства металлургического сырья	Общие понятия. Свойства оксидов черных металлов. Строение кристаллов и твердых тел. Рудные минералы природно-го и техногенного происхождения. Состав и структура железорудного сырья. Особенности протекания твердофазных реакций.
P3	Сырые материалы для производства черных металлов и их подготовка к металлургической переработке	Месторождения руд черных металлов в России и в мире. Способы и методы подготовки металлургического сырья к восстановительной плавке. Теоретические основы процессов окускования. Контроль химического состава исходного и подготовленного сырья. Прогноз состава и выхода металла из подготовленного сырья.
P4	Углерод в металлургии	Общая характеристика и состояния углерода. Виды твердого углерода и структура углеграфитовых материалов. Физические свойства углерода. Химические свойства углерода.
P5	Газификация кислорода оксидов шихты в процессах восстановительно-тепловой обработки	Термодинамика и кинетика процессов восстановления. Метод последовательного фазового превращения. Метод с использованием степени окисленности сырья. Определение расхода восстановителей. Прямое и не прямое восстановление. Определение выхода и состава продуктов восстановления.

P6	Характеристика восстановительных процессов	Принципы организации процессов. Характеристики печей и агрегатов. Применяемое оборудование. Определение размеров и показателей работы доменных печей и агрегатов прямого получения железа.
P7	Науглероживание и обезуглероживание черных металлов	Общие закономерности процесса науглероживания. Процесс науглероживания металлов в ходе восстановления и влияние различных факторов на содержание углерода в сплаве. Особенности науглероживания металлов различными карбюризаторами. Теоретические положения по обезуглероживанию металлов кислородом, воздухом, оксидами, шлаковым расплавом
P8	Характеристика сталеплавильных процессов	Разновидности процессов. Принципы организации процессов. Характеристики печей и агрегатов. Применяемое оборудование. Особенности технологии. Показатели работы сталеплавильных агрегатов.
P9	Сквозное рафинирование черных металлов	Вредные примеси черных металлов. Удаление вредных примесей при подготовке металлургического сырья. Удаление вредных примесей в восстановительных процессах. Десульфурация чугуна и стали. Удаление вредных примесей при производстве стали. Внепечная обработка.

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

. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых. В двух томах. Том 1. Учебник для вузов [Электронный ресурс] / Авдохин В. М. — М. : Издательство «Горная книга», 2008. — 423 с. (<URL: <http://www.biblioclub.ru/book/100028/>>.)

7. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых. В двух томах. Том 2. Учебник для вузов [Электронный ресурс] / Авдохин В. М. — М. : Издательство «Горная книга», 2008. — 315 с. (<URL: <http://www.biblioclub.ru/book/100029/>>.)

Печатные издания

1. Современная сталь: теория и технология : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02, 22.04.02 – Металлургия / О. Ю. Шешуков, И. В. Некрасов, А. А. Метелкин [и др.] ; научный редактор М. В. Миронова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина ; Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ, 2020. – 400 с.

2. Основы теории процессов при обжиге железорудных окатышей : монография / Б. П. Юрьев, Л. Б. Брук, Н. А. Спирин, О. Ю. Шешуков, В. А. Гольцев, О. И. Шевченко, А.

А. Метелкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий, Нижнетагильский технологический институт (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 310 с.

3. Метелкин А.А. Повышение стойкости футеровки агрегатов внепечной обработки стали /А.А. Метелкин, О.Ю. Шешуков, И.В. Некрасов, О.И. Шевченко //Министерство образования и науки РФ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 208 с.

4. Шешуков О.Ю. Вопросы утилизации рафинировочных шлаков сталеплавильного производства /О.Ю. Шешуков, М.А. Михеенков, И.В. Некрасов, Д.К. Егиазарьян, А.А. Метелкин, О.И. Шевченко // Министерство образования и науки РФ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 144 с.

5.Теория процессов производства черных металлов: Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Теория процессов производства черных металлов»/ Б.С. Тлеугабулов, К.Б. Пыхтеева, Нижний Тагил: Изд-во НТИ (филиал) УрФУ, 2016. 21 с.

6..Расчеты по технологии производства обожженных окатышей : учеб.-метод. пособие / К. Б. Пыхтеева, Б. С. Тлеугабулов ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 92 с.

7. Пыхтеева К.Б., Тлеугабулов Б.С. Расчет состава агломерационной шихты: методические указания к выполнению практических и курсовых работ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетаг. технолог. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2012. – 52 с.

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.

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	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 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	Самостоятель	Помещения для	Мебель аудиторная с	

	ная работа студентов	самостоятельной работы обучающихся	<p>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. 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>
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. 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>

4.1. Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа»

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)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	Знать: основные требования к металлургическим системам и критерии их оценки Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. Владеть: методами выработки стратегии действий.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: цели и задачи прикладных исследований технологических систем, их содержание и этапы Уметь: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла Владеть: навыками обеспечения правильной настройки параметров работы технологических систем.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: методы определения существенных факторов. Уметь: применять в исследованиях современные коммуникативные технологии Владеть: владеть методиками определения существенных факторов (в том числе зарубежными).
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств	Знать: аппаратуру для исследований и испытаний технологических систем Уметь: определять и реализовать приоритеты собственной деятельности Владеть: совершенствовать навыки работы на исследовательском оборудовании на основе самооценки.
ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	Знать: характеристики металлургических систем, возможность управления Уметь: решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя Владеть: методиками и методологией решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач

ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Знать: методы планирования эксперимента. Уметь: проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач Владеть: методиками проведения измерений, планирования и постановки экспериментов, интерпретации полученных результатов.
ПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.	Знать: схемы производства и технологические особенности металлургических процессов Уметь: применять основные закономерности процессов переноса тепла и массы на практике. Владеть: расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей
ПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.	Знать: нормативы для разработки научно-технической, проектной и служебной документацию Уметь: разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии Владеть: комплексом навыков для оформления документации
ПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности совершенствования техники и технологии, управления качеством.	Знать: принципы совершенствования техники и технологии, управления качеством. Уметь: перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности Владеть: навыками совершенствования техники и технологии, управления качеством.
ПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.	Знать: мировые и отечественные достижения в исследуемом вопросе. Уметь: оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований Владеть: аргументами для обоснования собственного выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.

4.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Аналитический обзор литературы по заданной проблеме	Перед студентом (либо творческой группой студентов) ставится индивидуальная задача в области производства чугуна, включая подготовку руд к доменной плавке (возможные направления: подготовка шихты к спеканию,

		агломерация, технология и оборудование производства окатышей, исследование свойств компонентов доменной шихты, технология и оборудование доменной плавки и т.д.). По данному направлению студенты самостоятельно выполняют подборку литературы, большой объем из которой (не менее 90 %) должна составлять периодическая литература, отражающая результаты последних научных и практических исследований на ведущих предприятиях страны и зарубежья. По выбранным материалам студенты должны провести анализ с выводом о наиболее приемлемых результатах, возможных для использования.
Р2	Подготовка и проведение экспериментальных исследований по заданной проблеме	Для качественного проведения эксперимента студенту необходимо составить план эксперимента, обсудить его с руководителем, подготовить имеющееся в лаборатории оборудование. Возможно использование оборудования заводских лабораторий по согласованию с руководством. Обязательным является подготовка образцов эксперимента. Для студентов очно-заочной формы обучения проведение эксперимента не является обязательным, возможно проведение выборки статистических заводских лабораторных данных по заданной проблеме по месту работы.
Р3	Обработка и анализ полученных экспериментальных и статистических заводских данных	Обработка и анализ полученных экспериментальных и статистических заводских данных проводится методами математической статистики. Результатом может быть получение определенной математической зависимости.

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. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программам бакалавриата 22.03.02 и магистратуры 22.04.02 направления «Металлургия» / Н. А. Спириин, В. В. Лавров, Л. А. Зайнуллин, А. Р. Бондин, А. А. Бурькин ; под общей редакцией Н. А. Спирина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Издание 2-е переработанное и дополненное. — Екатеринбург : ООО «УИНЦ», 2015. — 289 с. : ил. — <http://hdl.handle.net/10995/39965>
2. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 283 с. - (URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>)
3. Основы технического творчества и научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Пахомова, Н. В. Орлова, А. Ю. Орлов, А. Н. Пахомов. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 81 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444964>
4. Бараз В. Р. Использование MS Excel для анализа статистических данных : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 100700 – Коммерция

(торговое дело), 150100 – Материаловедение и технология материалов 150400 – Metallургия / В. Р. Бараз, В. Ф. Пегашкин; М-во образования и науки РФ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. техн. ин-т (филиал). – 2-е изд., перераб. и доп. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 181 с. – <http://hdl.handle.net/10995/28824>

Печатные издания

1. Пыхтеева К.Б., Тлеугабулов Б.С. Расчет состава агломерационной шихты: методические указания к выполнению практических и курсовых работ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетаг. технолог. ин-т (фил). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2012. – 52 с.
2. Современная сталь: теория и технология : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02, 22.04.02 – Metallургия / О. Ю. Шешуков, И. В. Некрасов, А. А. Метелкин [и др.] ; научный редактор М. В. Миронова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина ; Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ, 2020. – 400 с.

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](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	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office -Платформа Microsoft

			<p>преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>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</p>	<p>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>
2	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	<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. 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	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,</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</p>

			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
--	--	--	---	---

5.1. Рабочая программа дисциплины «Отечественное и мировое производство черных металлов: анализ и доминирующие тенденции»

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)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	Знать: основные направления и пути развития производства окучкованного сырья Уметь: производить анализ современного производства окучкованного сырья Владеть: навыками анализа затрат на производство агломерата и окатышей
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать: тенденции развития доменного производства Уметь: руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели Владеть: навыками расчета технико-экономических показателей работы доменных печей
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: тенденции развития производства стали. Уметь: применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном) языке, для академического и профессионального взаимодействия Владеть: оценивать энергоёмкость сталеплавильных процессов
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знать: перспективы развития черной металлургии в мире и в России Уметь: оценивать инновационные процессы, технологии и технологические схемы производства черных металлов. Владеть: навыками выявления проблемных вопросов черной металлургии.
ОПК-5. Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	Знать: основные принципы и способы осуществления ресурсосберегающих технологий в металлургии Уметь: планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования. Владеть: навыками планирования, организации и контроля работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования.

ОПК-6. Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности	<p>Знать: основные принципы и способы осуществления безотходного производства в металлургии</p> <p>Уметь: организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов</p> <p>Владеть: навыками организации работы по эксплуатации технологического оборудования</p>
ОПК-7. Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	<p>Знать: данные по уровню мирового производства товарной железной руды, окускованного сырья, кокса, чугуна, стали, ферросплавов</p> <p>Уметь: планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>Владеть: возможностью проводить анализ изменения уровня производства черных металлов</p>
ПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности совершенствования техники и технологии, управления качеством.	<p>Знать: основные показатели работы черной металлургии России за последние годы</p> <p>Уметь: находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p>Владеть: подходами совершенствования техники и технологии, управления качеством.</p>

5.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Мировое производство черных металлов	Статистические данные по уровню мирового производства товарной железной руды, окускованного сырья, кокса, чугуна, стали, ферросплавов. Анализ изменения уровня производства черных металлов (по видам продукции). Мировое производство готового проката черных металлов и стальных труб. Анализ производства черных металлов по странам и регионам.
Р2	Отечественное производство черных металлов	Основные показатели работы черной металлургии России за последние 10 лет. Статистические данные по уровню производства товарной железной руды, окускованного сырья, кокса, чугуна, стали, ферросплавов, проката черных металлов и стальных труб. Металлургические предприятия России, их специализация и сортамент продукции. Анализ отечественного производства черных металлов по отдельным предприятиям.
Р3	Анализ современного	Анализ современного производства железорудных

	производства окучкованного сырья	окаышей и агломерата. Качество агломерата и окаышей передовых предприятий мира и России. Модернизация оборудования и совершенствование технологии агломерационного производства. Модернизация оборудования и совершенствование технологии производства железорудных окаышей. Анализ затрат на производство агломерата и окаышей. Состояние производства прочих видов окучкованного сырья.
P4	Тенденции развития доменного производства	Анализ современного производства чугуна. Техничко-экономические показатели работы доменных печей металлургических предприятий России и мира. Тенденции в изменении конструкции доменной печи и применяемого оборудования. Совершенствование технологии доменной плавки.
P5	Тенденции развития производства стали	Анализ современного производства стали различными способами. Структура энергоемкости сталеплавильных процессов. Модернизация оборудования и совершенствование технологии конвертерного и электросталеплавильного производства. Достижения и перспективы развития внепечной обработки стали. Тенденции развития непрерывной разливки стали.
P6	Перспективы развития черной металлургии в мире и в России	Прогноз производства черных металлов в XXI веке. Проблемные вопросы черной металлургии. Конкурентоспособность стали как конструкционного материала. Инновационные процессы, технологии и технологические схемы производства черных металлов.

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. Современная сталь: теория и технология : учебное пособие : для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02, 22.04.02 – Металлургия / О. Ю. Шешуков, И. В. Некрасов, А. А. Метелкин [и др.] ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина ; Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ, 2020. – 400 с.

2. Разработка технологий для производства железорудных окаышей с высокими металлургическими свойствами : монография / Б. П. Юрьев, Н. А. Спириин, О. Ю. Шешуков, В. А. Гольцев, О. И. Шевченко, А. А. Метелкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий, Нижнетагильский технологический институт (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 172 с.

3. Методы анализа и прогноза технологических режимов доменной плавки :

Методические указания для выполнения практических занятий / Б.С. Тлеугабулов, К.Б. Пыхтеева, Нижний Тагил: Изд-во НТИ (филиал) УрФУ, 2016. 29 с.

5. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2007. - 464 с.

Электронные издания

Введение в специальность [Электронное издание] : Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Введение в специальность» и «Перспективы развития металлургической промышленности» / Б.С. Тлеугабулов, К.Б. Пыхтеева, Нижний Тагил: Изд-во НТИ (ф) УрФУ, 2014. 20 с. <http://elib.ntiustu.ru/95#target-1095>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

7. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
8. <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.

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	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office -Платформа Microsoft Teams (в

			<p>аудиторная.</p> <p>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</p>	<p>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.	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	<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. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office</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>
4	Самостоятельная работа студентов в	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	<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. 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>
5	Текущий контроль	Учебная аудитория для	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>-Платформа Microsoft Teams (в</p>

	и промежуточная аттестация	текущего контроля и промежуточной аттестации	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	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
--	----------------------------	--	---	---