

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

М.В. Миронова

«11» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Проектная деятельность в профессиональной сфере	Код модуля М.1.3
Образовательная программа Металлургия	Код ОП 22.03.02/44.04
Направление подготовки Металлургия	Код направления и уровня подготовки 22.03.02

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

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

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

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано: «согласовано в электронном виде»

Руководитель ОП «Металлургия» К.Б. Пыхтеева

И.о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде» Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде» А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектная деятельность в профессиональной сфере» входит в систему модулей, образовательной программы Metallurgy, уровень подготовки – высшее базовое образование. Представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения.

Модуль М.1.3. «Проектная деятельность в профессиональной сфере» включен в общую часть Б.1 учебного плана. Состоит из пяти дисциплин: «Проектный практикум 1» (1.3.1), «Проектный практикум 2» (1.3.2.), «Проектный практикум 3» (1.3.3.), «Проектный практикум 4» (1.3.4.), «Проектный практикум 5» (1.3.5.). Модуль направлен на проектирование технологий и оборудования металлургического направления. Каждая из дисциплин содержит следующие разделы: аналитический обзор литературы по заданной проблеме, подготовка и проведение экспериментальных исследований по заданной проблеме, обработка и анализ полученных экспериментальных и статистических заводских данных.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных на предыдущих курсах: физики, химии, химии металлов, материаловедение, металлостроение, теория металлургических процессов, металлургия черных и цветных металлов. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: навыками работы с источниками информации.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Проектный практикум 1	3/108	экзамен
2.	Проектный практикум 2	3/108	экзамен
3.	Проектный практикум 3	3/108	экзамен
4.	Проектный практикум 4	3/108	экзамен
5.	Проектный практикум 5	3/108	экзамен
ИТОГО по модулю:		15/540	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Специальные разделы химии, естественнонаучный модуль, Основы металлургии, Материаловедение в металлургии
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Основы металлургии, Металлургические технологии

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
Проектный практикум 1	СГК 7. Способен анализировать объект, процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов, уровней, ограничений и последствий, включая связи между людьми, технологиями, нормами, данными и институтами	Знать: - основные положения системного анализа. Уметь: - анализировать объект, процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов. Владеть опытом: - анализа и решения кейсов выявления разноуровневых связей между элементами в сложных объектах.
	ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные	Знать: - методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах. Уметь: - выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений. Владеть: - навыками постановки проблемы и проектной задачи.
	ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов.

	деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
	ПК-3. Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях спекания агломерационной шихты	Знать: - методы расчета технологических режимов аглодоменного производства. Уметь: - анализировать технологические режимы аглодоменного производства. Владеть: - методиками расчета технологических режимов аглодоменного производства.
	ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - стандартные программные средства при проектировании. Уметь: - выбирать оборудование, необходимое для производства того или иного сортамента. Владеть: - навыками по выполнению в рамках проектно-технологической деятельности технико-экономических расчетов для совершенствования и разработки технологических процессов обработки металлов давлением.
	ПК-7. Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений	Знать: - устройство и принципы компоновки поточных линий для выполнения технологических операций по изготовлению отливок в разовых песчаных формах Уметь: - осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии - выполнять элементы проектов - выбирать технологическое оборудование для производства отливок в зависимости от особенностей производства - рассчитывать производительность поточных линий и конвейеров Владеть: - методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий
Проектный практикум 2	СГК 8. Способен выявлять проблему в ситуации, отличать ее от	Знать: - основные положения ситуационного анализа.

	симптомов и частных эффектов и фиксировать лежащие в ее основе противоречия	Уметь: - выявлять проблему в ситуации. Владеть опытом: - анализа ситуации и определения проблемы на основе фиксации ее симптомов и эффектов, а также выявления лежащих в ее основе противоречий.
	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знать: - основные этапы производственного цикла продукта или процесса. Уметь: - анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта. Владеть: - навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта.
	ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
	ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве чугуна. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
	ПК-4. Способен определять	Знать: - применения системного анализа для

	организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	решения задач инженерной практики. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве стали. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов при производстве стали.
	ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - основы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Уметь: - применять стандартные методы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: - навыками по выбору соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса обработки металлов и сплавов.
	ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - основы модернизации и совершенствования отдельных узлов и механизмов технологического оборудования - номенклатуры отливок, серийности, характеристики технологического процесса Уметь: - выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов - обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов - проводить расчеты основных конструктивных и технологических параметров оборудования Владеть: - навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения
Проектный практикум 3	СГК 9. Способен строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и	Знать: - базовые принципы моделирования. Уметь: - строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и ситуаций. Владеть опытом:

	ситуаций.	- критического анализа моделей.
	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знать: - принципы внедрения инженерных решений в производство. Уметь: - оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию. Владеть: - навыками учета производственных ограничений при разработке решений.
	ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
	ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве чугуна. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
	ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - применения системного анализа для решения задач инженерной практики. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве стали. Владеть:

		- опытом расчетов тепловых эффектов при производстве стали.
	ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - основы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Уметь: - применять стандартные методы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: - навыками по выбору соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса обработки металлов и сплавов.
	ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - теоретические основы литейных процессов - физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок - принципы выбора формовочных и стержневых смесей, их свойства и способы приготовления Уметь: - выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса - оформлять нормативно-техническую документацию на элементы литейной формы и отливки - правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения - выбирать оборудование для плавки, смесеприготовления формовочных и стержневых смесей, для формовки и изготовления стержней, выбивки, очистки и покраски отливок, с учетом программы литейного цеха - разрабатывать технологический процесс изготовления отливок. Владеть: - навыками работы с нормативными документами, применяемыми на производстве - навыками по разработке технологического процесса изготовления отливок и конструкторско-технической документации

		на него
Проектный практикум 4	СГК 10. Способен создавать и обосновывать решения в условиях ограничений, неопределенности, множественности сценариев и отсутствия готового алгоритма	Знать: - базовые методики ведения проектной деятельности. Уметь: - принимать и обосновывать решения в условиях неопределенности. Владеть опытом: - коллективной деятельности в условиях временных и ресурсных ограничений в отсутствии готового алгоритма.
	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знать: - особенности масштабирования технических решений. Уметь: - учитывать требования производства при разработке технического решения. Владеть: - навыками сопровождения инженерного продукта или процесса.
	ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.

	ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - технологию проектирования металлургического оборудования. Уметь: - выполнять и читать чертежи и схемы технических изделий; разрабатывать конструкторско-технологическую документацию, используя средства компьютерной графики. Владеть: - методиками расчета основных характеристик современного технологического оборудования.
	ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - теоретические и практические знания по проектирования металлургических агрегатов для разливки стали. Уметь: - выбирать конструкции печей для технологических тепловых процессов обработки металлов. Владеть: - методами анализа напряженного и деформированного состояний материалов, принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования.
	ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - стандартные программные средства при проектировании. Уметь: - выбирать оборудование, необходимое для производства того или иного сортамента. Владеть: - навыками использования программ, необходимых для построения чертежей, анализа и реконструкции, а также модернизации оборудования ОМД.
	ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - конструкции литниковых систем, прибылей - причины возникновения литейных дефектов - способы борьбы с браком отливок Уметь: - разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами - рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования Владеть: - навыками расчета литниково-питающей

		системы, припусков на механическую обработку, знака стержней и т.д. - навыками определения дефектов отливок
Проектный практикум 5	ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений	Знать: - состав и назначение технологической документации. Уметь: - разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы. Владеть: - навыками разработки технологической документации.
	ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
	ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования. Уметь: - выполнять расчеты конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях. Владеть: - методиками расчета технологического оборудования.

	ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - теоретические и практические знания по проектирования металлургических агрегатов для разливки стали. Уметь: - выбирать конструкции печей для технологических тепловых процессов обработки металлов. Владеть: - методами анализа напряженного и деформированного состояний материалов, принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования.
	ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - основы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Уметь: - применять стандартные методы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: - навыками по выбору соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса обработки металлов и сплавов.
	ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - технологии производства отливок разными видами литья - оборудование для осуществления производства отливок Уметь: - выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды - разрабатывать технологию получения отливок различными видами литья Владеть: - навыками применения методов, способов и средств для получения отливок

1.5. Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ»

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 1»

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)
СГК 7. Способен анализировать объект, процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов, уровней, ограничений и последствий, включая связи между людьми, технологиями, нормами, данными и институтами	Знать: - основные положения системного анализа. Уметь: - анализировать объект, процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов. Владеть опытом: - анализа и решения кейсов выявления разноуровневых связей между элементами в сложных объектах.
ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные	Знать: - методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах. Уметь: - выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений. Владеть: - навыками постановки проблемы и проектной задачи.
ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-3. Способен определять организационно-технические меры по выполнению	Знать: - методы расчета технологических режимов аглодоменного производства. Уметь:

производственных заданий в отделениях спекания агломерационной шихты	- анализировать технологические режимы аглодоменного производства. Владеть: - методиками расчета технологических режимов аглодоменного производства.
ПК-5. Способен к осуществлению технологических мероприятий обработки металлов давлением	Знать: - стандартные программные средства при проектировании. Уметь: - выбирать оборудование, необходимое для производства того или иного сортамента. Владеть: - навыками по выполнению в рамках проектно-технологической деятельности технико-экономических расчетов для совершенствования и разработки технологических процессов обработки металлов давлением.
ПК-7. Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений	Знать: - устройство и принципы компоновки поточных линий для выполнения технологических операций по изготовлению отливок в разовых песчаных формах Уметь: - осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии - выполнять элементы проектов - выбирать технологическое оборудование для производства отливок в зависимости от особенностей производства - рассчитывать производительность поточных линий и конвейеров Владеть: - методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	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, больший 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.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Печатные издания

1. Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
2. Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
3. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
4. Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002.-768 с.
5. Байлук В. В. Научная деятельность студентов. Системный анализ [Текст] : монография / В. В. Байлук. - Москва : Инфра-М, 2018. - 143, [3] с. - (Научная мысль). - АБ-1 экз.
6. Горелов Н. А. Методология научных исследований [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратура / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 365, [1] с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - АБ-10 экз.
7. Авдониная, Л. Н. Письменные работы научного стиля : учебное пособие / Л. Н. Авдониная, Т. В. Гусева. - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 72 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - Библиогр.: с. 52-53 (17 назв.). - Приложения: с. 54-70. - Гриф. - ISBN 978-5-00091-494-6 : 1экз.
8. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебник / С. В. Бочкарев, Т. В. Васильева, А. Л. Галиновский [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 508 с. : ил. - Приложения: с. 480-505. - Библиогр.: с. 506-507 (13 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-678-7 : 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Система видеоконференций Контур.Толк

			Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
--	--	--	---	--

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 2»

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
СГК 8. Способен выявлять проблему в ситуации, отличать ее от симптомов и частных эффектов и фиксировать лежащие в ее основе противоречия	Знать: - основные положения ситуационного анализа. Уметь: - выявлять проблему в ситуации. Владеть опытом: - анализа ситуации и определения проблемы на основе фиксации ее симптомов и эффектов, а также выявления лежащих в ее основе противоречий.
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знать: - основные этапы производственного цикла продукта или процесса. Уметь: - анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта. Владеть: - навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта.
ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве чугуна. Владеть:

	- опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - применения системного анализа для решения задач инженерной практики. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве стали. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов при производстве стали.
ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - основы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Уметь: - применять стандартные методы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: - навыками по выбору соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса обработки металлов и сплавов.
ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - основы модернизации и совершенствования отдельных узлов и механизмов технологического оборудования - номенклатуры отливок, серийности, характеристики технологического процесса Уметь: - выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов - обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов - проводить расчеты основных конструктивных и технологических параметров оборудования Владеть: - навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	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

		окаатышей, 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.
P2	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.
P3	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.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Печатные издания

1. Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
2. Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
3. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
4. Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002.-768 с.
5. Байлук В. В. Научная деятельность студентов. Системный анализ [Текст] : монография / В. В. Байлук. - Москва : Инфра-М, 2018. - 143, [3] с. - (Научная мысль). - АБ-1 экз.

6. Горелов Н. А. Методология научных исследований [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратура / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 365, [1] с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - АБ-10 экз.
7. Авдоница, Л. Н. Письменные работы научного стиля : учебное пособие / Л. Н. Авдоница, Т. В. Гусева. - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 72 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - Библиогр.: с. 52-53 (17 назв.). - Приложения: с. 54-70. - Гриф. - ISBN 978-5-00091-494-6 : 1 экз.
8. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебник / С. В. Бочкарев, Т. В. Васильева, А. Л. Галиновский [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 508 с. : ил. - Приложения: с. 480-505. - Библиогр.: с. 506-507 (13 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-678-7 : 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Текущий	Учебная	Мебель аудиторная с	Операционная

	контроль и промежуточная аттестация	аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	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	система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Система видеоконференций Контур.Толк
--	-------------------------------------	--	---	---

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 3»

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
СГК 9. Способен строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и ситуаций.	Знать: - базовые принципы моделирования. Уметь: - строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и ситуаций. Владеть опытом: - критического анализа моделей.
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знать: - принципы внедрения инженерных решений в производство. Уметь: - оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию. Владеть: - навыками учета производственных ограничений при разработке решений.
ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве чугуна. Владеть:

	- опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - применения системного анализа для решения задач инженерной практики. Уметь: - решать задачи по теплопроводности, теплоотдаче и теплопередаче при производстве стали. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов при производстве стали.
ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - основы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Уметь: - применять стандартные методы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: - навыками по выбору соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса обработки металлов и сплавов.
ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - теоретические основы литейных процессов - физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок - принципы выбора формовочных и стержневых смесей, их свойства и способы приготовления Уметь: - выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса - оформлять нормативно-техническую документацию на элементы литейной формы и отливки - правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения - выбирать оборудование для плавки, смесеприготовления формовочных и стержневых смесей, для формовки и изготовления стержней, выбивки, очистки и покраски отливок, с учетом программы литейного цеха - разрабатывать технологический процесс изготовления отливок. Владеть: - навыками работы с нормативными документами, применяемыми на производстве - навыками по разработке технологического процесса изготовления отливок и конструкторско-технической

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	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.
P2	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.
P3	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.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Печатные издания**

1. Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
2. Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие /

- В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 536 с. — ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
3. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
 4. Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002.-768 с.
 5. Байлук В. В. Научная деятельность студентов. Системный анализ [Текст] : монография / В. В. Байлук. - Москва : Инфра-М, 2018. - 143, [3] с. - (Научная мысль). - АБ-1 экз.
 6. Горелов Н. А. Методология научных исследований [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратура / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 365, [1] с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - АБ-10 экз.
 7. Авдониная, Л. Н. Письменные работы научного стиля : учебное пособие / Л. Н. Авдониная, Т. В. Гусева. - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 72 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - Библиогр.: с. 52-53 (17 назв.). - Приложения: с. 54-70. - Гриф. - ISBN 978-5-00091-494-6 : 1 экз.
 8. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебник / С. В. Бочкарев, Т. В. Васильева, А. Л. Галиновский [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 508 с. : ил. - Приложения: с. 480-505. - Библиогр.: с. 506-507 (13 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-678-7 : 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	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,	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

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

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 4»

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
СГК 10. Способен создавать и обосновывать решения в условиях ограничений, неопределенности, множественности сценариев и отсутствия готового алгоритма	Знать: - базовые методики ведения проектной деятельности. Уметь: - принимать и обосновывать решения в условиях неопределенности. Владеть опытом: - коллективной деятельности в условиях временных и ресурсных ограничений в отсутствии готового алгоритма.
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знать: - особенности масштабирования технических решений. Уметь: - учитывать требования производства при разработке технического решения. Владеть: - навыками сопровождения инженерного продукта или процесса.
ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - технологию проектирования металлургического оборудования. Уметь: - выполнять и читать чертежи и схемы технических изделий; разрабатывать конструкторско-технологическую документацию, используя средства компьютерной графики. Владеть: - методиками расчета основных характеристик современного технологического оборудования.

ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - теоретические и практические знания по проектирования металлургических агрегатов для разлива стали. Уметь: - выбирать конструкции печей для технологических тепловых процессов обработки металлов. Владеть: - методами анализа напряженного и деформированного состояний материалов, принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования.
ПК-6. Способен к организации процессов ОМД	Знать: - стандартные программные средства при проектировании. Уметь: - выбирать оборудование, необходимое для производства того или иного сортамента. Владеть: - навыками использования программ, необходимых для построения чертежей, анализа и реконструкции, а также модернизации оборудования ОМД.
ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - конструкции литниковых систем, прибылей - причины возникновения литейных дефектов - способы борьбы с браком отливок Уметь: - разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами - рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования Владеть: - навыками расчета литниково-питающей системы, припусков на механическую обработку, знака стержней и т.д. - навыками определения дефектов отливок

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	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, больший 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.
P2	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.
P3	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.

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Печатные издания

- Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
- Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
- Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
- Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002.-768 с.
- Байлук В. В. Научная деятельность студентов. Системный анализ [Текст] : монография / В. В. Байлук. - Москва : Инфра-М, 2018. - 143, [3] с. - (Научная мысль). - АБ-1 экз.
- Горелов Н. А. Методология научных исследований [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 365, [1] с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - АБ-10 экз.
- Авдониная, Л. Н. Письменные работы научного стиля : учебное пособие / Л. Н. Авдониная, Т. В. Гусева. - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 72 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - Библиогр.: с. 52-53 (17 назв.). - Приложения: с. 54-70. - Гриф. - ISBN 978-5-00091-494-6 : 1экз.

8. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебник / С. В. Бочкарев, Т. В. Васильева, А. Л. Галиновский [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 508 с. : ил. - Приложения: с. 480-505. - Библиогр.: с. 506-507 (13 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-678-7 : 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	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:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Система видеоконференций Контур.Толк

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно- образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
--	--	--	---	--

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ 5»

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений	Знать: - состав и назначение технологической документации. Уметь: - разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы. Владеть: - навыками разработки технологической документации.
ПК-1. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных металлов. Уметь: - строить и анализировать математические модели тепломассопереноса в металлургическом производстве. Владеть: - опытом расчетов тепловых эффектов и оценки возможности протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин.
ПК-2. Способен определять организационные и технические меры по выплавке чугуна в доменных печах	Знать: - конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования. Уметь: - выполнять расчеты конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях. Владеть: - методиками расчета технологического оборудования.
ПК-4. Способен определять организационные и технические меры для выплавки стали в конвертере	Знать: - теоретические и практические знания по проектированию металлургических агрегатов для разливки стали. Уметь: - выбирать конструкции печей для технологических тепловых процессов обработки металлов. Владеть: - методами анализа напряженного и деформированного состояний материалов, принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования.
ПК-6. Способен к	Знать:

организации процессов ОМД	- основы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Уметь: - применять стандартные методы расчета при проектировании элементов промышленных цехов, использовать стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: - навыками по выбору соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации для ведения технологического процесса обработки металлов и сплавов.
ПК-8. Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	Знать: - технологии производства отливок разными видами литья - оборудование для осуществления производства отливок Уметь: - выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды - разрабатывать технологию получения отливок различными видами литья Владеть: - навыками применения методов, способов и средств для получения отливок

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	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, больший 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.
P2	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.
РЗ	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.

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.5.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Печатные издания

1. Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
2. Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
3. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
4. Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002.-768 с.
5. Байлук В. В. Научная деятельность студентов. Системный анализ [Текст] : монография / В. В. Байлук. - Москва : Инфра-М, 2018. - 143, [3] с. - (Научная мысль). - АБ-1 экз.
6. Горелов Н. А. Методология научных исследований [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 365, [1] с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - АБ-10 экз.
7. Авдониная, Л. Н. Письменные работы научного стиля : учебное пособие / Л. Н. Авдониная, Т. В. Гусева. - Москва : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 72 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - Библиогр.: с. 52-53 (17 назв.). - Приложения: с. 54-70. - Гриф. - ISBN 978-5-00091-494-6 : 1экз.
8. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебник / С. В. Бочкарев, Т. В. Васильева, А. Л. Галиновский [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 508 с. : ил. - Приложения: с. 480-505. - Библиогр.: с. 506-507 (13 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-678-7 : 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

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

			лицензионного программного обеспечения	
--	--	--	---	--