

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

« 28 » 06 2023 г.
Директор
В.В. Потанин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Элементы автоматизированного проектирования	Код модуля М.1.21
Образовательная программа Химическая технология	Код ОП Химическая технология 18.03.0/33.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01 Химическая технология

Нижний Тагил, 2023

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сидоров Олег Юрьевич	Доктор техн.наук, профессор	профессор	Департамент естественнонаучного образования
2	Гурина Тамара Сергеевна		Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования
3	Аристова Наталья Алексеевна	Кандидат техн.наук, доцент	доцент	Департамент естественнонаучного образования

Руководитель модуля
«согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета
«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП
«согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

Начальник ОООД
«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Инженер (ведущий) ОБИР

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Элементы автоматизированного проектирования»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Элементы автоматизированного проектирования» относится к части образовательной программы по выбору студента.

Модуль «Элементы автоматизированного проектирования» состоит из четырех дисциплин – «Основы автоматизированного проектирования», «Разработка и оформление технологической документации», «Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия», «Вычислительные методы проектирования».

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» нацелена на готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.

Дисциплина «Разработка и оформление технологической документации» формирует у обучающихся способности в области совершенствования нормативной документации, приведения ее в соответствие с международными стандартами.

Дисциплина «Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия» необходима для подготовки выпускников к производственно-технологической деятельности в области химических природных энергоносителей, обеспечивающей высокоэффективное функционирование химико-технологических процессов.

Дисциплина «Вычислительные методы проектирования» формирует у обучающихся применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования.

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.	Основы автоматизированного проектирования	4 / 144	зачет
2.	Разработка и оформление технологической документации	6 / 216	зачет, экзамен
3.	Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия	4 / 144	зачет
4.	Вычислительные методы проектирования	4 / 144	экзамен
ИТОГО по модулю:		18 / 648	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», модуль «Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности»
---------------------	---

Постреквизиты и корреквизиты модуля	Не предусмотрено
-------------------------------------	------------------

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
Основы автоматизированного проектирования	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при разработке проектов; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.
	ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при разработке проектов;

		<p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> современными информационными технологиями для обработки технологических данных.
Разработка и оформление технологической документации	ПК-1: Способен проводить и контролировать технологический процесс получения металлургического кокса;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии;
	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при разработке проектов;
	ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> методы анализа технической документации <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> подбирать технологическое оборудование; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> методами анализа технической документации.
	ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;	<p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <p>современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.</p>
Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области природы химической связи в различных видах топлива для понимания механизма химических процессов, состава, свойств продуктов при переработке топлива.
	ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на	<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ эффективности технологических процессов.

	приобретение и ремонт оборудования;	
	ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основами разработки технологий и управления технологическим процессом.
Вычислительные методы проектирования	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать информационные технологии при разработке проектов; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.
	ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методы анализа технической документации <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • подбирать технологическое оборудование; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методами анализа технической документации.
	ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методы технологического контроля с применением вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы технологического контроля с применением вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методами вычислительной математики

		для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования.
--	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Элементы автоматизированного проектирования

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизированного проектирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сидоров Олег Юрьевич	Доктор техн.наук, профессор	профессор	Департамент естественнонаучного образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизированного проектирования

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при разработке проектов; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.
ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения,	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;

водоотведения, теплоснабжения;	<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при разработке проектов; <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> современными информационными технологиями для обработки технологических данных.
-----------------------------------	---

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Системный подход к проектированию.	Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Разновидности подходов к проектированию. Основные понятия теории систем.
P2	Структура процесса проектирования. Классификация САПР.	Иерархические уровни проектирования. Стили, аспекты и стадии процесса проектирования. Классификация моделей, используемых в САПР. Структура и классификация САПР. Функциональная структура и виды обеспечения САПР. Классификация САПР.
P3	Математический аппарат, применяемый в моделях различных иерархических уровней	Требования к математическим моделям САПР. Исходные уравнения математических моделей на макроуровне проектирования. Примеры компонентных и топологических уравнений.
P4	Анализ структуры ХТС	Математическое описание работы ХТС. Задачи, решаемые при проектировании ХТС. Математическое описание элементов ХТС. Представление структуры ХТС в виде графов и таблиц. Алгоритмы выделения комплексов. Определение последовательности расчета разомкнутых ХТС. Определение оптимального множества разрываемых дуг.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизированного проектирования

Электронные ресурсы (издания)

- Информационный анализ и автоматизированное проектирование трехмерных компоновок оборудования химико-технологических схем: учебное пособие [Электронный ресурс] / Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. -127с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277825>
- Сидоров О.Ю. Основы автоматизированного проектирования: метод.указания к проведению практических занятий по курсу «Основы автоматизированного

проектирования». [Электронный ресурс]. Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 75 с. №15-02/18120-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-3725>

Печатные издания

Не используются

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
3. ЭБ «Электронная библиотека НТИ» (<http://nti.urfu.ru>).

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

Основы автоматизированного проектирования

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. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019.
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: персональные компьютеры, периферийные устройства,	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от

			доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
5	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: персональные компьютеры, периферийные устройства, подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и оформление технологической документации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гурина Тамара Сергеевна		Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и оформление технологической документации

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля
Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1: Способен проводить и контролировать технологический процесс получения металлургического кокса;	<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"> аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии;
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<i>Умения:</i> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при разработке проектов;
ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"> методы анализа технической документации <i>Умения:</i> <ul style="list-style-type: none"> подбирать технологическое оборудование; <i>Иметь опыт/владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> методами анализа технической документации.
ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;	<i>Иметь опыт/владеть:</i> современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание

Р1	Общие вопросы ведения документации	Виды, оформление, ведение, контроль правильности написания, системы документации
Р2	Основы написания научно-исследовательской работы	Задача, организация, алгоритм, структурные компоненты, выполнения научно-исследовательской работы, оформление титульного листа, введения, содержания
Р3	Виды нормативных документов	Нормы, правила, требования, характеристики, касающиеся объекта стандартизации, документ технических условий, свод правил, положения, государственные, отраслевые стандарты, стандарты предприятий
Р4	Правила написания аннотации и реферата	Цель, тема, выделение проблемы, реферата-резюме, виды аннотаций
Р5	Применение нормативных документов в различных областях	Нормативные документы по стандартизации и их применение

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и оформление технологической документации

Электронные ресурсы (издания)

1. Николаев М. И.. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс] / Москва:Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»,2016. -116с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090>
2. Червяков В. М., Пилягина А. О., Галкин П. А.. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие [Электронный ресурс] / Тамбов:Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»,2015. -113с. - 978-5-8265-1426-9<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>
3. Крылова Г. Д.. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник [Электронный ресурс] / Москва:Юнити-Дана,2015. -671с. - 978-5-238-01295-<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>
4. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] / Москва:Юнити-Дана,2015. -447с. - 978-5-238-01173-8<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687>
5. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания к практическим работам / авт.-сост. Т. С. Гурина ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019. – 41 с. – Текст : электронный. <http://elibr.ntiustu.ru/105#target-415>

Печатные издания

1. Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 540 с. : ил.

2. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие для вузов / А. И. Аристов, В. М. Приходько, И. Д. Сергеев [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 255, [1] с. : ил. - (Высшее образование).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
3. ЭБ «Электронная библиотека НТИ» (<http://nti.urfu.ru>).

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и оформление технологической документации

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. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019.
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: персональные компьютеры, периферийные устройства, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.

			(филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
5	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: персональные компьютеры, периферийные устройства, подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аристова Наталья Алексеевна	Кандидат техн.наук, доцент	доцент	Департамент естественнонаучного образования

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области природы химической связи в различных видах топлива для понимания механизма химических процессов, состава, свойств продуктов при переработке топлива.
ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<i>Умения:</i> <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ эффективности технологических процессов.
ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<i>Иметь опыт/владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> основами разработки технологий и управления технологическим процессом.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Топливо-энергетические и пароконденсатные балансы промышленных предприятий	Составление топливно-энергетических и пароконденсатных балансов

Р 2	Показатели использования энергии	Расчет теплоэлектрического и электротопливного коэффициентов
Р 3	Энергоаудит промышленных предприятий	Энергоаудит промышленных предприятий

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия

Электронные ресурсы (издания)

1. Энергетическая стратегия России на период до 203 года Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. Режим доступа <https://minenergo.gov.ru/node/1026>
2. ГОСТ 27322-87 Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200011413>
3. Семинар на тему: „Энергоменеджмент и энергомониторинг“/Дипл.-инж. Томас Франк, Envidatec GmbH, Киев, 21.12.2012 <http://docplayer.ru/62913565-Seminar-na-temu-energomenedzhment-i-energomonitring.html>.
4. Теплоэнергетические системы и энергетические балансы промышленных // ЭСКО : электронный журнал энергосервисной системы "Экологические системы". – 2004. - № 1, январь. Режим доступа http://journal.esco.co.ua/2004_1/art100.htm

Печатные издания

Не используются.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1.ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- 2.ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
- 3.ЭБ «Электронная библиотека НТИ» (<http://nti.urfu.ru>).

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.3.3.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия

Сведения об оснащённости 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	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019.
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: персональные компьютеры, периферийные устройства, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от

			аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
--	--	--	---	---

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы проектирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сидоров Олег Юрьевич	Доктор техн.наук, профессор	профессор	Департамент естественнонаучного образования

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы проектирования

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля
Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии; <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать информационные технологии при

металлургического кокса;	разработке проектов; <i>Иметь опыт/владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.
ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"> методы анализа технической документации <i>Умения:</i> <ul style="list-style-type: none"> подбирать технологическое оборудование; <i>Иметь опыт/владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> методами анализа технической документации.
ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"> методы технологического контроля с применением вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования; <i>Умения:</i> <ul style="list-style-type: none"> применять методы технологического контроля с применением вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования; <i>Иметь опыт/владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> методами вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования.

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Решение систем линейных алгебраических уравнений	Метод Гаусса. Метод прогонки. Метод Гаусса - Зейделя. Применение к решению задач моделирования химико-технологических процессов.
P2	Численное интегрирование	Метод трапеций. Метод Симпсона. Применение к решению задач моделирования химико-технологических процессов.
P3	Методы решения уравнений. Решение систем нелинейных уравнений	Метод Ньютона. Метод бисекции. Скорость сходимости вычислительного процесса. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений. Применение к решению задач моделирования химической кинетики.
P4	Применение обыкновенных дифференциальных уравнений к решению задач химической технологии	Методы рядов Тейлора. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге-Кутты. Применение к решению задач теплообмена и химической кинетики.
P5	Метод наименьших	Вывод уравнений метода наименьших квадратов.

	квадратов	Критика МНК. Сингулярное разложение. Метод регуляризации. Применение к решению задач аппроксимации опытных данных.
--	-----------	--

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы проектирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Клинов А. В., Малыгин А. В.. Лабораторный практикум по математическому моделированию химико-технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Казань: КГТУ, 2011. - 99 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=25885>
2. Закгейм А. Ю.. Общая химическая технология : введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.: Логос, 2012. - 304 с. - 978-98704-471-1 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988>
3. Сидоров О.Ю. Методические указания по изучению дисциплины «Применение ЭВМ в технологии переработки природных энергоносителей» : методические указания для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Применение ЭВМ в технологии переработки природных энергоносителей». [Электронный ресурс]. Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019. – 35 с. №15-02/18198-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-3755>

Печатные издания

1. Исаков В.Н. Элементы численных методов: Учебное пособие для студентов высших пед.учебных заведений. М.: ИЦ «Академия», 2003. 192 с.
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1982.
3. Бахвалов Н.С. и др. Численные методы в упражнениях и задачах : Уч. пос. М.: Высшая школа, 2000.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
3. ЭБ «Электронная библиотека НТИ» (<http://nti.urfu.ru>).

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.

2.1.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы проектирования

Сведения об оснащённости 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	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019.
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: персональные компьютеры, периферийные устройства, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. MathCad 14, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно. MathCad 15, Счет-фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-

			<p>преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно- образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.</p>	<p>12/1712-2019 от 18.11.2019.</p> <p>MathCad 14, Счет- фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.</p> <p>MathCad 15, Счет- фактура № Tr066970 от 12.12.2008, ЗАО "СофтЛайн Трейд", бессрочно.</p> <p>Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037</p>
--	--	--	--	--