

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.В. Потанин

« 28 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Экологический контроль и химический анализ в технических системах	Код модуля М.1.20
Образовательная программ Химическая технология	Код ОП 18.03.0/33.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01

Нижний Тагил, 2023

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аристова Наталья Алексеевна	к.т.н., доцент	Доцент	Департамент естественно- научного образования

Руководитель модуля
«согласовано в электронном виде»

Н.А. Аристова

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 «Экологический контроль и химический анализ в технических системах»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Экологический контроль и химический анализ в технических системах» направлен на изучение теории сорбционных процессов, технологии получения воды в системах водоснабжения, экологических проблем технологии природных энергоносителей.

Модуль ставит своей задачей дать сведения об экологических проблемах технологии природных энергоносителей и углеродных сорбентах, технологии водоподготовки для различных областей применения.

В состав модуля включены четыре дисциплины: «Теория сорбционных процессов», «Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», «Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии», «Экологические проблемы технологии природных энергоносителей», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты водоподготовки, сорбции, разработки экологически безопасных технологий.

Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с основными принципами водоподготовки, сорбции, экологических аспектов химической технологии.

При реализации дисциплин модуля используются традиционная технология обучения, проектная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных технологических процессов и поиске вариантов их оптимизации.

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.	Теория сорбционных процессов	4 з.е. / 144 час.	зачет
2.	Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	6 з.е. / 216 час.	Зачет экзамен
3.	Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии	4 з.е./ 144 час.	зачет
4.	Экологические проблемы технологии природных энергоносителей	4 з.е. / 144 час.	экзамен
ИТОГО по модулю:		18з.е. / 648 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Применение математического моделирования к анализу химико-технологических процессов Элементы автоматизированного производства

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
Теория сорбционных процессов	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	Знания: <ul style="list-style-type: none"> теоретических основ сорбционных процессов; Умения: <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно проводить расчеты процессов сорбции. Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none"> навыками расчетов и обоснованию выбора рациональных схем сорбционных процессов.
	ПК-8: Способен осуществлять работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	Знания: <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области количественного анализа воды. Умения: <ul style="list-style-type: none"> осуществить химический анализ сорбентов в системах различного назначения. Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none"> работы с лабораторным оборудованием, обеспечивающим

		химический анализ сорбентов в технологических системах
Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	ПК-2: Способен проводить анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области проектирования водоснабжения и водоотведения КХП. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществить химический анализ водных систем различного назначения. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> проектирования водоснабжения и водоотведения КХП, расчета оборудования технологических систем.
	ПК-7: Способен осуществлять технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> правила эксплуатации и обслуживания лабораторного оборудования для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществить технологический контроль химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществления технического контроля качества воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
	ПК-8: Способен осуществлять работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области аналитической химии количественного определения состава воды. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществить химический анализ воды в системах различного назначения. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> работы с лабораторным оборудованием, обеспечивающим химический анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.
Реферативная работа по специальному	ПК-1: Способен проводить и контролировать	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> методики научного поиска литературных источников

вопросам химической технологии	технологический процесс получения металлургического кокса;	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить анализ технической литературы в вопросах эффективности технологических процессов и производств в целом; <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками поиска необходимой для осуществления профессиональной деятельности информации;
	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить анализ технической литературы в вопросах выбора технологического оборудования
	ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками поиска технологического оборудования
	ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;	<p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками обоснованию выбора рациональных технологических схем.
Экологические проблемы технологии природных энергоносителей	ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические знания в области экологических проблем процесса коксования и тушения кокса; • требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке приемки угольных концентратов и подготовки шихты для коксования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать типовые методы экологического мониторинга процесса коксования и тушения кокса. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с оборудованием, обеспечивающим контроль за сбросом и выбросом вредных веществ в системе КХП.
	ПК-4: Способен анализировать техническую документацию	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • состав, назначение и содержание технической документации,

	<p>документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;</p>	<p>образующих основу профессиональной деятельности технолога химического производства;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно проводить анализ технической документации по проведению технологических процессов; обосновано подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> работы с технологическим регламентом производственного процесса синтеза пластических масс и композиционных материалов; навыками анализа и разработки документации, подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования;
	<p>ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области составления водного баланса производств по переработки природных энергоносителей. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществить химический анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения коксохимического производства. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами составления материальных балансов газовых выбросов и сбросов сточных вод;

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очно-заочной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Экологический контроль и химический анализ в технических системах

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

Теория сорбционных процессов

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

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория сорбционных процессов

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	Знания: <ul style="list-style-type: none"> теоретических основ сорбционных процессов; Умения: <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно проводить расчеты процессов сорбции. Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none"> навыками расчетов и обоснованию выбора рациональных схем сорбционных процессов.
ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	Знания: <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области количественного анализа воды. Умения: <ul style="list-style-type: none"> осуществить химический анализ сорбентов в системах различного назначения. Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none"> работы с лабораторным оборудованием, обеспечивающим химический анализ сорбентов в технологических системах

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Теория сорбционных процессов

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Адсорбция	Общие понятия адсорбции. Фундаментальное уравнение Гиббса. Определение Гиббсовской адсорбции. Уравнения Лэнгмюра, Генри и Фрейндлиха, полимолекулярная адсорбция БЭТ, полимолекулярная теория адсорбции Поляни. Область применения адсорбции. Адсорбционные равновесия
P2	Абсорбция. Хемосорбция. Окклюзия	Общие понятия абсорбции. Математическая модель абсорбции. Область применения абсорбционных процессов. Основные понятия хемосорбции. Отличие хемосорбции от физической абсорбции
P3	Основные типы ионообменных веществ	Ионообменные смолы и неорганические сорбенты. Селективные свойства адсорбентов
P4	Термодинамика	Катионо, анионообменные свойства веществ,

	ионного обмена. Статика сорбции	термодинамическая константа равновесия, статическая обменная емкость (СОЕ)
Р5	Кинетика ионного обмена	Диффузия внутри зерна, миграция ионов в тонкой пленке, константа ионного обмена, диффузия в жидкой фазе, внешнедиффузионный режим сорбции, внутридиффузионный режим сорбции, смешанный режим
Р6	Динамика ионного обмена	Хроматографические процессы. Равновесная концентрация вещества в твердой фазе, растворе, коэффициент распределения, концентрирования, очистки, динамическая обменная емкость, полная динамическая обменная емкость

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория сорбционных процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Лукьянов А. Н., Кононова О. Н.. Неоднородные сорбенты [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. -188с. - 978-5-7638-2524-
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229175>
2. Журнал сорбционные и хроматографические системы,
<http://www.chem.vsu.ru/sorbcr/200101.htm>
3. Сальникова Е., Кудрявцева Е.. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Оренбург:ОГУ, 2012. -220с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259316>

Печатные издания

1. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика): в 2-х кн. : учебник для вузов / Ю. Я. Харитонов. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Высшая школа. Кн. 2 : Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. - 2010. - 559 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)
4. Журнал Кокс и Химия <http://nti.urfu.ru/page/Periodika>

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

Теория сорбционных процессов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
-------	-------------	--------------------------------------	---	------------------------------------

		помещений для самостоятельной работы		Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количест-вом рабочих мест в соответст-вии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021.
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	Лаборатория Хроматограф ЛХМ 8Д <ul style="list-style-type: none"> • Хроматографические системы с колонками для определения свойств сорбента в динамических условиях • рН-метр иономер «Эксперт-001-3.0.1» стационарный с комплектом ионоселективных электродов марки «Элит» на аммоний, цианид, роданид-ионы, жесткость, рН, вспомогательным хлорсеребряным, электродом ЭМ-11.01.01 на ионы бария, электродов для измерения окислительно-восстановительного потенциала • рН-метр-милливольтметр 410 базовый НПКФ «Аквилон» с комбинированным рН-электродом ЭСК-10601 и термодатчиком, • шкаф сушильный лабораторный СНОЛ 35.35./3, • весы технические 	Не требуется

			<p>электронные Ohaus CS 200 (200, 0,1 г), весы технические электронные SPU 123 (120, 0,01 г), весы технические электронные Ohaus SPU 2001 (2000, 0,1 г), весы лабораторные электронные аналитические Adventure (0,001 г), весы технические электронные Scout II, (0,01 г).</p> <ul style="list-style-type: none"> • верхнеприводная мешалка JJ1 торговая марка «Armed», скорость вращения 0-3000 об/мин, объем жидкости не более 2 л, • два вытяжных шкафа фирмы «Экрос» 	
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную</p>	<p>Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по</p>

			информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	31.01.2021. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	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; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Не требуется

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аристова Наталья Алексеевна	К.т.н., доцент	Доцент	ДЕНО

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.2.1.2. 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;	Знания: <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области проектирования водоснабжения и водоотведения КХП. Умения: <ul style="list-style-type: none"> осуществить химический анализ водных систем различного назначения.

		<p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проектирования водоснабжения и водоотведения КХП, расчета оборудования технологических систем.
ПК-7:	Способен осуществлять технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила эксплуатации и обслуживания лабораторного оборудования для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществить технологический контроль химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществления технического контроля качества анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
ПК-8:	Способен осуществлять работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические знания в области аналитической химии количественного определения состава воды. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществить химический анализ воды в системах различного назначения. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с лабораторным оборудованием, обеспечивающим химический анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание*
Р1	Роль и задачи водоподготовки. Показатели качества воды	Вода как технологическое сырье. Основные задачи водоподготовки. Классификация примесей природных вод по степени дисперсности. Истинно-растворенные, коллоидно-дисперсные и грубодисперсные примеси. Классификация примесей по химическому составу. Минеральные примеси. Растворенные в воде газы.
Р2	Очистка воды	Предварительная очистка воды. Обработка воды методами ионного обмена. Дегазация воды. Термическое обессоливание воды
Р3	Технологические схемы водоподготовки	Технологические схемы водоподготовки питьевой, хозяйственно-бытовой, воды для ТЭЦ.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Электронные ресурсы (издания)

1. Стоянов, Н.И. Водоподготовка: курс лекций / Н.И. Стоянов, Е.И. Беляев, Й.Я. Куклите ; Северо-Кавказский федеральный университет. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. - 109 с. : схем., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://bibljodub.ru/index.php?page=book&id=494813> (дата обращения: 26.03.2021).
2. Сибэгатуллина, А.М. Водоснабжение : учебное пособие / А.М. Сибэгатуллина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - Ч. 2. Водоподготовка. - 152 с. : ил.- Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494223> (дата обращения: 26.03.2021). - Библиогр.: с. 141.

Печатные издания

Не используются

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)
4. Журнал Кокс и Химия <http://nti.urfu.ru/page/Periodika>

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

Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от

		лекционных занятий	<p>количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.</p>	<p>18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Система видеоконференций Apache Openmeetings, ZOOM.</p>
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория для проведения занятий	<p>Мебель для химических лабораторий, вытяжные шкафы, лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • весы лабораторные ВКЛ-500, • весы электронные ВР 211Д, • выпрямитель ВП-5, • Рн-метр-340, • Ионметр, • Фотоколориметр, • вискозиметр, • весы аналитические ВЛА-200, • анализаторы жидкости Эксперт-001, • мерные цилиндры. 	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ,</p>	Не требуется

			комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ 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, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	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; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Не требуется

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аристова Наталья Алексеевна	к.т.н., доцент	Доцент	Департамент естественно научного образования

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.3.1.2. 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;	Знания: <ul style="list-style-type: none">методики научного поиска литературных источников Умения: <ul style="list-style-type: none">проводить анализ технической литературы в вопросах эффективности технологических процессов и производств в целом; Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none">навыками поиска необходимой для осуществления профессиональной деятельности информации;
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;	Умения: <ul style="list-style-type: none">проводить анализ технической литературы в вопросах выбора технологического оборудования
ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none">Навыками поиска технологического оборудования
ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;	Иметь опыт/владеть: <ul style="list-style-type: none">навыками обоснованию выбора рациональных технологических схем.

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Методика научного поиска литературных источников	Обзор российских и мировых реферативных журналов, поиск по патентной литературе, в интернете
P2	Анализ литературы	Составить литературный обзор по поставленной задаче и правильно оценить состояние вопроса
P3	Требования к составлению литературного обзора	Целью реферативной работы является написание отчета объемом 18...25 страниц, по форме соответствующего требованиям, предъявляемым к научно-техническим отчетам.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Гребенникова, И.В. Г79 Методы математической обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / И.В. Гребенникова.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.— 124 с. <http://elar.urfu.ru/handle/10995/34780>
2. Аристова Н.А. Методические указания по написанию реферативной работы по курсу «Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии». [Электронный ресурс]. Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 28 с. №15-02/18114-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-3720>

Печатные издания

Не используются.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)
4. Журнал Химия твердого топлива <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8261>
5. Журналы «Химическая промышленность» <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10600>
6. Журнал Кокс и Химия <http://nti.urfu.ru/page/Periodika>

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

Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекторного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. -Система видеоконференций ZOOM; Apache Openmeetings
2	Практические занятия/лабораторные работы	Учебная аудитория с интернетом, научная библиотека	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся.	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Система видеоконференций ZOOM; Apache Openmeetings
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством	Система видеоконференций

		консультаций	студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	ZOOM; Apache Openmeetings
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ помещения для самостоятельной работы обучающихся и курсового проектирования	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	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; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Не требуется

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические проблемы технологии природных энергоносителей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аристова Наталья	к.т.н., доцент	Доцент	Департамент

	Алексеевна			естественно научного образования
--	------------	--	--	--

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические проблемы технологии природных энергоносителей

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

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 металлургического кокса;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические знания в области экологических проблем процесса коксования и тушения кокса; требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке приемки угольных концентратов и подготовки шихты для коксования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать типовые методы экологического мониторинга процесса коксования и тушения кокса. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> работы с оборудованием, обеспечивающим контроль за сбросом и выбросом вредных веществ в системе КХП.
ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> состав, назначение и содержание технической документации, образующих основу профессиональной деятельности технолога химического производства; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно проводить анализ технической документации по проведению технологических процессов; обосновано подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> работы с технологическим регламентом производственного процесса синтеза пластических масс и композиционных материалов;

		<ul style="list-style-type: none"> • навыками анализа и разработки документации, подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования;
ПК-7:	Способен осуществлять технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические знания в области составления водного баланса производств по переработки природных энергоносителей. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществить химический анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения коксохимического производства. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами составления материальных балансов газовых выбросов и сбросов сточных вод.

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
Р1	Охрана воздушного бассейна от загрязнений	Основные источники и характеристика загрязнений атмосферы. Нормирование атмосферных загрязнений. Очистка выбросов в атмосферу от твердых частиц, кислых компонентов производств ПЭ и УМ. Глобальные проблемы атмосферного озона, потепления климата, кислотных дождей.
Р2	Охрана водного бассейна от загрязнений	Нормирование водопотребления и вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. Сокращение водопотребления и организация водооборотных циклов. Методы очистки сточных вод производств переработки природных энергоносителей. Механические и физико-химические методы. Биохимическая очистка. Сгущение и обезвоживание осадков сточных вод.
Р3	Твердые и жидкие отходы производства.	Твердые отходы производств переработки природных энергоносителей. Проблема радиоактивных отходов. Твердые бытовые отходы.
Р4	Экономика природопользования	Порядок разработки технико-экономических обоснований средозащитных мероприятий. Оценка экономического ущерба от загрязнения окружающей среды

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические проблемы технологии природных энергоносителей

Электронные ресурсы (издания)

1. Аристова Н.А. Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Экологические проблемы технологии природных энергоносителей». [Электронный ресурс] Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2019. – 11 с. №15-02/18090-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-3719>
2. Аристова Н.А. Методические указания к выполнению домашней работы по курсу «Экологические проблемы технологии природных энергоносителей». [Электронный ресурс] Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2019. – 12 с. №15-02/18117-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-3717>

Печатные издания

Не используются.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)
4. Журнал Кокс и Химия <http://nti.urfu.ru/page/Periodika>

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.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические проблемы технологии природных энергоносителей

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.	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на

			Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Система видеоконференций ZOOM; Apache Openmeetings
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска..	- Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Система видеоконференций ZOOM; Apache Openmeetings
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Система видеоконференций Apache Openmeetings
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ помещения для самостоятельной работы обучающихся и курсового проектирования	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	Microsoft Windows, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021.

			<p>персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Подписка на сопровождение по 31.01.2021. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037</p>
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся</p>	Не требуется