

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 15:36:05

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

А.В. Ефанов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

название дисциплины (модуля)

Энерго- и ресурсосберегающие технологии

Направление подготовки/специальность 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)/специализация Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения очная

Год начала обучения 2022

Реализуется в 7,8 семестрах

Старший преподаватель кафедры химической технологии, машин и аппаратов химических производств

_____ Сыпко К. С.

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины является формирование набора компетенций будущего бакалавра путем изучения современных методов анализа и расчета технологического оборудования и химико-технологических систем, потребляющих и преобразующих энергию и материальные ресурсы, в изучении направлений и приемов, энерго- и ресурсосбережения в процессах и аппаратах химической технологии.

Основные задачи дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Энерго- и ресурсосберегающие технологии относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Ее освоение происходит в 7,8 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-4 Способен реализовать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка	ИД-1 осуществляет организацию технологических режимов природоохранных объектов, соблюдая правила охраны окружающей среды, промышленной и специальной безопасности	Пороговый уровень понимает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; Повышенный уровень понимает основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ;
	ИД-2 производит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; проводит мероприятия по санитарной обработке рабочего места, стерилизации оборудования	Пороговый уровень использует методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; Повышенный уровень проводит мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональ-

		ных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;
	ИД-3 осуществляет планирование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий	<p>Пороговый уровень применяет методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</p> <p>Повышенный уровень овладевает способностью способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;</p>

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	6	162	18
Из них аудиторных:		76,5	
Лекций		42	9
Лабораторных работ		27	6
Практических занятий		7,5	3
Самостоятельной работы		51,75	
Формы контроля:			
Курсовой проект			
Зачет			
Экзамен		33,75	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов	Самостоятельная ра-
---	--------------------------	-------------	---	---------------------

		компетенции, индикаторы	Лекции	Практические задания	Лабораторные работы	Групповые консультации	бота, часов
7 семестр							
1	Введение	ИД-1 ПК-4	3				27
2	Интегральные уравнения преобразования потоков вещества и энергии в технологических системах.	ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	6				
3	Основные технологические принципы создания ресурсосберегающих химических технологий.		6				
4	Неравноценность различных форм энергии. Эксергия материальных и энергетических потоков		7,5				
5	Использование методов оптимизации при создании энерго - и ресурсосберегающих производств		4,5		27		
	Зачет						
	ИТОГО за 7 семестр		27		27		27
8 семестр							
6	Стратегия оптимизации и организации энергои ресурсосбережения.	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	7,5	7,5			24,75
7	Интеллектуальные системы Физико-химические модели - основа для		7,5				

	построения интеллектуальных систем.						
	Экзамен					1,5	33,75
	ИТОГО за 8 семестр		15	7,5		1,5	24,75/33,75
	ИТОГО		42	7,5	27	1,5	51,75/33,75

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
1	Введение. Основные понятия и определения: ресурсосбережение, энергосбережение, безотходное химическое производство и малоотходное химическое производство, ресурсосберегающее химическое производство. Проблемы энерго - и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии: - энергоемкость существующих технологических процессов в химической и нефтехимической технологии, биотехнологии; - показатели ресурсосбережения промышленных химических производств; - пути энерго - и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях; - роль термодинамического подхода в решении задач энерго - и ресурсосбережения в химическом производстве.	1.5	
1	Введение. Модель «черного ящика» как термодинамическая модель функционирования химикотехнологической системы. Первое начало термодинамики. Совокупный материальный поток, поток теплоты, поток энергии. Примеры моделей ряда систем: аппарат, агрегат, промышленное производство, химикотехнологическая система	1,5	лекция-дискуссия
2	Интегральные уравнения преобразования потоков вещества и энергии в технологических системах. Системы уравнений материальных балансов по: - общим массовым расходам физических потоков; - общим массовым расходам химических компонентов;	1,5	
2	Интегральные уравнения преобразования потоков вещества и энергии в технологических системах. Системы уравнений материальных балансов по: - общим массовым расходам химических элементов.	1,5	лекция-дискуссия
2	Интегральные уравнения преобразования потоков вещества и энергии в технологических системах. Теоретический и практический материальный баланс. Определение стехиометрически независимых реакций в их системе по критерию Грама.	1.5	

2	Интегральные уравнения преобразования потоков вещества и энергии в технологических системах. Представление материальных потоков в форме потоковой диаграммы. Критерии оценки хода процесса и критерии эффективности использования сырья.	1.5	
3	Основные технологические принципы создания ресурсосберегающих химических технологий. Различные варианты технологических схем производства азотной кислоты из аммиака как пример оценки эффективности использования сырьевых ресурсов.	1.5	
3	Основные технологические принципы создания ресурсосберегающих химических технологий. Интегральное уравнение сохранения энергии в технологической системе. Энтальпийный баланс, как частный случай энергетического баланса. Представление энтальпийного и энергетического балансов в форме потоковой диаграммы.	1.5	лекция-дискуссия
3	Основные технологические принципы создания ресурсосберегающих химических технологий. Частные формы уравнения баланса энергии: течение жидкости в трубопроводе, противоточный теплообменник, адиабатный реактор и реактор с внешним теплообменом, электрохимический реактор.	1.5	
3	Основные технологические принципы создания ресурсосберегающих химических технологий. Роль энергетического баланса системы в решении вопроса энергосбережения. Коэффициент преобразования энергии и эффективность функционирования химико –технологической системы.	1.5	
4	Неравноценность различных форм энергии Эксергия материальных и энергетических потоков. Характеристика основных тепловых потоков в химической промышленности. Ранжирование источников теплоты и стоков теплоты с помощью идеальной машины Карно.	1.5	лекция-дискуссия
4	Неравноценность различных форм энергии Эксергия материальных и энергетических потоков. Оценка энергетической эффективности возможных траекторий любого технологического процесса. Выражение работоспособности системы через функцию эксергии. Уравнение баланса эксергии. Связь теории энергосберегающей технологии с термодинамической необратимостью процесса.	1.5	
4	Неравноценность различных форм энергии Эксергия материальных и энергетических потоков. Эксергия вещества в замкнутом объеме и потоке. Эксергия потоков энергии. Критерии	1.5	

	эффективности использования эксергии. Коэффициент преобразования эксергии.		
4	Неравноценность различных форм энергии Эксергия материальных и энергетических потоков. Системный анализ способов энерго - и ресурсосбережения в химической технологии: мероприятия, способы, приёмы и операции Использование вторичных энергоресурсов в химических производствах	1,5	
4	Неравноценность различных форм энергии Эксергия материальных и энергетических потоков. Состояние и перспективы использования горючих, высокопотенциальных и низкопотенциальных ВЭР в химических производствах. Использование тепловых насосов в процессах химической технологии.	1,5	
5	Использование методов оптимизации при создании энерго - и ресурсосберегающих производств. Прямая структурно - декомпозиционная, структурно – пара метрическая оптимизация ХТС в задачах энерго - и ресурсосбережения в химической технологии.	1,5	
5	Использование методов оптимизации при создании энерго - и ресурсосберегающих производств. Классификация методов многокритериальной оптимизации энерго – и ресурсосберегающих процессов и систем. Техникоэкономический критерий эффективности. Методология энерго – и ресурсосбережения многокомпонентных каталитических процессов.	1,5	
5	Использование методов оптимизации при создании энерго - и ресурсосберегающих производств. Гипотетически обобщенная технологическая структура. Парето оптимизация технологических, конструкционных и структурных параметров.	1,5	
	Итого за 7 семестр	27	
8 семестр			
6	Стратегия оптимизации и организации энергои ресурсосбережения. Декомпозиция по составляющим критерия. Оценка степени рассогласования по составляющим критерия.	1,5	
6	Стратегия оптимизации и организации энергои ресурсосбережения. Блок-схема решения задачи оптимизации и энерго – и ресурсосбережения многокритериальной системы.	1,5	
6	Стратегия оптимизации и организации энергои ресурсосбережения. Неформализованные задачи оптимальной эксплуатации химических производств. Объекты ситуационного управления.	1,5	лекция-дискуссия
6	Стратегия оптимизации и организации энергои	1,5	

	ресурсосбережения. Диагностика причин отклонений в работе промышленных установок.		
6	Стратегия оптимизации и организации энерго-ресурсосбережения. Формирование математических моделей для решения задач ситуационного управления.	1,5	
7	Интеллектуальные системы Физико-химические модели - основа для построения интеллектуальных систем. Теоретические основы построения интеллектуальных систем оптимизации и организации энерго – и ресурсосбережения процессов химической технологии.	1,5	
7	Интеллектуальные системы Физико-химические модели - основа для построения интеллектуальных систем. Построение интеллектуальных систем для расчета, оптимизации и прогнозирования химических производств. Теоретические основы, расчет и оптимизация нестационарных ХТП.	1,5	
7	Интеллектуальные системы Физико-химические модели - основа для построения интеллектуальных систем. Учет физико-химических особенностей процесса при разработке новых компьютерных технологий.	1,5	лекция-дискуссия
7	Интеллектуальные системы Физико-химические модели - основа для построения интеллектуальных систем. Выбор и обоснование рациональных способов представления экспертных знаний об изучаемом процессе.	1,5	
7	Интеллектуальные системы Физико-химические модели - основа для построения интеллектуальных систем. Принципы выбора гидродинамического режима работы реактора при математическом моделировании. Оценка численных значений параметров математических моделей.	1,5	
Итого за 8 семестр		15	
Итого		42	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
5	Определение плотностей промышленных пылей	3	
5	Изучение конструкций пневмометрических трубок, регистрирующих пневмометрических приборов и методов определения с их помощью параметров пылегазовых потоков	3	
5	Исследование поля скоростей газового потока в подводящих магистралях и газоочистных аппаратах	3	

5	Моделирование параметров пылегазового потока в инерционном пылеуловителе	3	эксперимент
5	Изучение процесса отстаивания	3	
5	Определение физических свойств и органолептических показателей воды	3	
5	Изучение процесса разделения дисперсных материалов по плотностям в жидкостях	3	эксперимент
5	Выделение твердой фазы из раствора кристаллизацией	3	
5	Выделение из раствора твердой фазы выпариванием	3	
Итого за 7 семестр		27	
Итого		27	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
8 семестр			
6	Практическое занятие № 1. Сущность и значение ресурсосбережения в современных условиях Основные понятия	1.5	Решение разноразноуровневых и проблемных задач
6	Практическое занятие № 2. Теоретические основы ресурсосбережения	1.5	
6	Практическое занятие № 3. Экономические нормативы и методы ресурсосбережения	1.5	
6	Практическое занятие № 3. Экономические нормативы и методы ресурсосбережения (Продолжение)	1.5	
6	Практическое занятие № 4. Нормирование расхода и пути экономии металлов и сплавов в промышленном производстве	1.5	Решение разноразноуровневых и проблемных задач
Итого за 8 семестр		7,5	
Итого		7,5	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-4	Подготовка к лабораторному занятию	Собеседование	7,695	0,405	8,1
ПК-4	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	17,955	0,945	18,9
Итого за 7 семестр			25,65	1,35	27
8 семестр					
ПК-4	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	1,425	0,075	1,5

ПК-4	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	11,04375	0,58125	11,625
ПК-4	Подготовка курсового проекта	Курсовой проект	11,04375	0,58125	11,625
ПК-4	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	32,25	1,5	33,75
Итого за 8 семестр			55,7625	2,7375	24,75/33,75
Итого			81,4125	4,0875	51,75/33,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Энерго- и ресурсосберегающие технологии базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. / Б. И. Кудрин. -М. : Интернет Инжиниринг, 2005. -670 с.

2. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. -М. : Высш.шк., 2008. -639 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Сафронов, В. С. Технологические проблемы охраны окружающей среды в химической промышленности [Текст] : учеб. пособие / В.С. Сафронов, Г.Я. Богомоллова, Н.В. Финаева. -Куйбышев : Авиац. ин-т, 1981. -116 с.

2. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учеб. / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. -М. : ИД БАСТЕТ, 2013. -366 с

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с

2 Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Энерго- и ресурсосберегающие технологии" для студентов очной формы обучения, направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2022.

3 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Энерго- и ресурсосберегающие технологии" для студентов очной формы обучения, направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2022.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам

2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО

4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.

5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	http://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС.

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022).
2	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
3	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный – 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.
Практические лабораторных занятия	и Аудитория № 413 «Учебно-научная лаборатория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стул ученический – 14 шт., лабораторное оборудование: стол химический лабораторный – 12 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., мойка – 2 шт., тумба химическая лабораторная – 6 шт., шкафы-тумбы – 3 шт., аббе-рефрактометр лабора-

		торный ИРФ-454Б2М – 2 шт., кондуктометр Lab 970, термостат циркуляционный ВТ14-2, РМС-Х "Электрохимия 1", электроплитка лабораторная ПЭ, РМС-Х "Кинетика 1", РМС-Х "Кинетика 2", вакуумный насос N 86 КТ.18, Ионномер АНИОН 4110, весы ВЛТЭ-150, демонстрационное оборудование: ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.