

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 18.09.2026
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c9bbe

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
канд. тех. наук, доцент, Ефанов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Химическая технология неорганических веществ

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология	
Направленность (профиль)	Технология химических производств	
Год начала обучения	2026	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	6	7

Разработано
ассистент кафедры химии и
химической технологии
Илюшина Т.С.

Невинномысск 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Химическая технология неорганических веществ» является формирование у обучающихся способности организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса; организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

Задачи освоения дисциплины:

анализировать качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации
осуществлять внедрение новых методов и средств технического контроля
осуществлять проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.03 «Химическая технология неорганических веществ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

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-1 Способен организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1 ИД-1 анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации	Пороговый уровень понимает типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; Повышенный уровень понимает методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов; исследует обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества; разрабатывает методы получения

		неорганических веществ и способами выделения основных и побочных продуктов;
	ПК-1 ИД-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	Пороговый уровень рассчитывает параметры и выбирает аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; Повышенный уровень
	ПК-1 ИД-3 осуществляет проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	Пороговый уровень применяет методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; Повышенный уровень
ПК-2 Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	ПК-2 ИД-1 осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Пороговый уровень понимает структуру отрасли технологии неорганических веществ, ее управления, систему научно-исследовательских и проектных организаций, их взаимосвязи Повышенный уровень понимает основные методы очистки газообразных, жидких и твердых отходов и выбросов в многотоннажных производствах различных минеральных кислот
	ПК-2 ИД-2 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Пороговый уровень производит расчеты материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям Повышенный уровень выявляет недостатки и намечает пути совершенствования существующего производства
	ПК-2 ИД-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных	Пороговый уровень применяет методы расчета материальных и тепловых балансов с определением

	этапов работ	расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям; Повышенный уровень применяет методы выявления недостатков и путей совершенствования существующего производства;
--	--------------	---

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

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в ак. часааdx	ЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	72	8
Лекции/из них практическая подготовка	36	4
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	-	4
Самостоятельная работа	72	136
Формы контроля	=	=
Экзамен	=	=
Зачет	-	=
Зачет с оценкой	6 семестр	7
Курсовые работы	=	=

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			заочная форма				
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, часов
1	<p>Основные направления развития неорганической технологии. Продукты неорганической технологии: номенклатуры; свойства, области их применения. Классификация технологических процессов, их экономическая эффективность. Сырьё. Сырьевые источники для получения продуктов неорганической технологии; общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических продуктов; условия переработки сырья.</p>	<p>ИД-1 , ПК-1, ИД-2 , ПК-1, ИД-3 , ПК-1</p>	6			12	2			

	Роль вторичных минеральных ресурсов для производства неорганических веществ, рекуперации вторичных продуктов. Необходимость соблюдения экологических требований при получении и использовании химических продуктов.								
2	Основной неорганический синтез –продукты на основе связанного азота. Получение технических газов и продуктов на их основе. Принципиальные технологические схемы производства продуктов основного неорганического синтеза. Получение водорода переработкой твердого топлива, жидких углеводородов. Конверсия природного газа. Паровая и паро-воздушная конверсия природного газа. Физико-химические основы и условия протекания процесса, применяемые катализаторы.		6	12	12	2			22
3	Производство серной кислоты. Свойства серной кислоты, область применения, методы ее получения. Температура кристаллизации серной кислоты. Контактный метод получения серной кислоты. Технологическая схема производства, основные стадии и физико-химические основы, применяемые катализаторы. Решение экологических проблем производства		6		12				22
4	Основы технологий минеральных солей, щелочей и содопродуктов.		2	8	2		4		4
5	Минеральные удобрения. Агротехническое значение минеральных удобрений. Классификация по видам питательных веществ, их содержание,		6	6	12				

<p>физиологическому воздействию. Ассортимент и масштабы производства минеральных удобрений. Технология азотных удобрений Производство карбамида. Сырье для производства карбамида. Физико-химические основы процесса синтеза. Характеристика технологических схем (установок для получения карбамида). Производство аммиачной селитры. Физико-химические основы процесса нейтрализации. Агрегаты по производству аммиачной селитры. Получение ЖАУ,КАС. Технология фосфорных удобрений. Характеристика сырья; получение простого и двойного суперфосфата; основы технологического процесса получения фосфорных удобрений. Азотнокислотное разложение фосфатов. Технология калийных удобрений. Сложные (комплексные) удобрения. Получение хлорида калия флотационным и галургическим способом; технологические схемы процессов. Особенности и сравнительные характеристики технологических режимов способов производства. Ассортимент и характеристика удобрений. Особенности процессов получения сложных удобрений – NPK удобрения. Производство аммофоса. Свойства фосфора. Принципы получения фосфора; физико-химические основы технологического процесса; оборудование для получения элементарного фосфора. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты фосфора.</p>									22
---	--	--	--	--	--	--	--	--	----

	Получение термической фосфорной кислоты. Экстракционная фосфорная кислота. Способы получения экстракционной фосфорной кислоты.									
6	<p>Катализаторы и адсорбенты. Технология продуктов тонкого неорганического синтеза. Катализаторы и адсорбенты в неорганической технологии, основные характеристики и методы получения. Принципы получения катализаторов. Осажденные контактные массы. Производство катализаторов конверсии оксида углерода. Катализаторы на носителях. Катализаторы получаемые методом пропитки. Катализаторы, получаемые механическим смешением компонентов. Плавленные и скелетные контактные массы; железные катализаторы синтеза аммиака. Катализаторы на основе природных глин, цеолитов, ионообменных смол. Совершенствование технологических процессов с использованием новых видов катализаторов и адсорбентов. Классификация неорганических продуктов по степени их чистоты. Методы глубокой очистки газов; адсорбенты и абсорбенты, применяемые для очистки газов. Очистка промышленных газовых выбросов. Утилизация твердых отходов. Технология продуктов тонкого неорганического синтеза. Технология реактивов. Технология лекарственных препаратов, пищевых добавок, сверхпроводящих материалов. Экологические проблемы в</p>		4	4	8					22

	технологии неорганических веществ сточные воды промышленных предприятий и методы их очистки.									
7	Термические и плазмохимические процессы в неорганической технологии.	4		4	8					22
	ИТОГО за семестр	36		36	72	4	4			136
	ИТОГО									

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. 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 (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
 - типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.
- 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 посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) 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.

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. Химическая технология неорганических веществ: В 2 кн. Кн. 1. Учебное пособие / , , и др./ Под ред. – М.: Высш. шк., 2002. – 688 с.
2. Технология связанного азота./ , , и др.: Под ред. . Киев.: Вища школа, 1985.–326 с.
3. Позин минеральных удобрений. 4-е изд. Л.: Химия, 1974,–375 с.; 5-е изд. Л.: Химия, 1983,– 336 с.; 6-е изд. Л.: Химия, 1989.– 352 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Синтез аммиака / 3 и др. Под ред. М.: Химия, 1982.– 296 с.
2. Производство технологического газа для синтеза аммиака и метанола из углеводородных газов /Под ред. , М.: Химия, 1971.– 286 с.
3. Справочник серноокислотчика /Под ред. М.: Химия, 1971.–744 с.
4. Расчеты по технологии неорганических веществ / , , и др. /Под ред. 2-е изд. Л.: Химия, 1977.–496 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.: А.А. Евдокимов, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. –Невинномыск: НТИ (филиал) СКФУ, 2026. – 45 с

2. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Химическая технология неорганических веществ» для студентов заочной формы обучения, направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Сыпко К.С., г. Невинномыск, 2026.

3. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Химическая технология неорганических веществ» для студентов заочной формы обучения, направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Сыпко К.С., г. Невинномыск, 2026.

4. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химическая технология неорганических веществ» для студентов заочной формы обучения, направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Сыпко К.С., г. Невинномыск, 2026.

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	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 16 шт., демонстрационное оборудование: телевизор, ноутбук.
Практические занятия	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 лабораторный 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, Ионмер 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 № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

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.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных

образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.

