

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора Института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 г.

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1069b500

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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора Института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ**

Направление подготовки	28.03.02 «Наноинженерия»
Направленность (профиль)	Нанотехнологии и наноматериалы
Год начала обучения	2026 г.
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	5

Разработано

кандидат хим. наук, доцент
Горчаков Э.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» являются:

- создание основы для понимания строения и превращений вещества, формирование базовых знаний в области химии.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные явления и законы химии, теории и закономерности химических процессов;

- привить студентам навыки экспериментальной работы, показать им методы и средства химического исследования и дать возможность познакомиться с некоторыми веществами и их превращениями;

- развить навыки решения конкретных практических задач и исследовательской работы, а также закрепить в памяти студентов теоретические сведения о закономерностях неорганической и органической химии, почувствовать эти закономерности в практической работе, убедиться в их действенности;

- подготовить студентов к изучению последующих дисциплин

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Взаимодействие излучения с веществом» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть) (Б1.В.03). Её освоение происходит в 1 семестре.

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-3 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников, в том числе последствия используемых технологий производства.	ИД-1 _{ПК-3} Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ИД-2 _{ПК-3} Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области

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

Объем занятий: всего: 6 з.е. 216 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	72/10
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36/8
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/2
Самостоятельная работа	90
Формы контроля	
Экзамен	54

* 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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Введение в спектральные методы анализа. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины. Основные виды взаимодействия излучения с веществом. Методы исследования структуры органических и неорганических соединений. Оптические спектры. Законы поглощения света. Способы изображения спектров поглощения.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4	10	6
2	Тема 2. Эмиссионные спектральные методы анализа	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4/2	10	6
3	Тема 3. Атомно-абсорбционные методы анализа	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4/2	10	6
4	Тема 4. Электронная спектроскопия. Связь электронных спектров поглощения со строением химических соединений. Электронные спектры поглощения отдельных классов соединений. Растворители, применяемые при измерении электронных спектров поглощения.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2/2	4	10	6
5	Тема 5. Инфракрасная спектроскопия. Связь колебательных спектров со строением органических молекул. Число полос в спектре. Характеристические частоты групп. Условия измерения спектров поглощения в инфракрасной области. Спектры комбинационного рассеяния.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4	10	6

6	Тема 6. Спектроскопия ультрафиолетового и видимого диапазона. Связь полос поглощения с дефектами структуры. Фундаментальная полоса поглощения света.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4	10	6
7	Тема 7. Ядерный магнитный резонанс. Основы метода. Условие резонанса. Химический сдвиг. Соотношение между химическим сдвигом и молекулярной структурой. Электронное влияние заместителей. Молекулярные магнитные поля за счет удаленных связей. Интегрирование сигналов. Пример расшифровки спектра ЯМР.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4	10	6
8	Тема 8. Рентгено-флуоресцентная спектроскопия. Основы метода. Качественный и количественный анализ элементного состава материала.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4/2	10	6
9	Тема 9. Применение спектроскопических методов исследования для решения практических задач.	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3}	2	2	4/2	10	6
ИТОГО за 5 семестр			18	18/2	36/8	90	
ИТОГО		216	18	18/2	36/8	90	54

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) «Взаимодействие излучения с веществом» 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 заверченный 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.

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. Кулмамбетова, Г. Н. Спектральные методы анализа : учебно-методическое пособие / Г. Н. Кулмамбетова, Р. З. Мусин, М. Ф. Галимова ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 112 с. - ISBN 978-5-7882-3140-2.

2. Спектральные методы исследования биологических макромолекул. Модуль 3 : учебное пособие / Л.Я. Сатина, Р.А. Хатыпов, Л.А. Коппель [и др.] ; под ред. Ф.Ф. Литвина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 114 с. - ISBN 978-5-16-109853-0.

3. Сальников, В. Д. Методы контроля и анализа веществ : рентгеновские методы анализа : лабораторный практикум / В. Д. Сальников, В. А. Филичкина, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. - 33 с.

4. Малахова, О. А. Методы анализа : практикум / О. А. Малахова. - Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. - 109 с. - ISBN 978-5-88575-706-5.

5. Химические методы анализа : учебник / А. Ф. Жуков, В. В. Кузнецов, О. Л. Саморукова, А. Р. Тимербаев ; под ред. О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. - Москва : Лаборатория знаний, 2023. - 481 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-93208-601-8.

6. Спектральные методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва : СтГАУ - "Агрус", 2017. - 56 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Звеков, А.А. Спектральные методы исследования в химии: учебное пособие / А.А. Звеков, В.А. Невоструев, А.В. Каленский; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. 124 с.: схем., табл. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-8353-1823-0; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437497>

2. Гармаш, А.В. Введение в спектроскопические методы анализа / А.В. Гармаш. Оптические методы анализа. М.: ВХКРАН, 1995. 38 с.

Фарус, О.А. Физические и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / О.А. Фарус, Г.И. Якушева. Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. 78 с.: ил. Библиогр.: с. 60 – 62. ISBN 978-5-4475-5682-2; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375309>

2. Каныгина, О.Н. Физические методы исследования веществ / О.Н. Каныгина, А.Г. Четверикова, В.Л. Бердинский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Кафедра общей физики. Оренбург: ОГУ, 2014. 141 с.: схем., табл., ил. Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539>

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

1. Химия Электронный ресурс: практикум / С.Н. Соловьева / А.В. Поволоцкий / А.В. Серов / В.П. Тимченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 225 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. Химия: лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. В. П. Тимченко; авт.-сост. А. В. Серов ; авт.-сост. А.В. Поволоцкий ; авт.-сост. С. Н. Соловьева. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 225 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/>

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

1. <http://www.xumuk.ru>
2. <http://www.chemport.ru>
3. <https://poznayka.org>
4. <https://chemical42.ru/>
5. <http://www.koob.ru> – электронная библиотека.
6. <http://www.iqlib.ru> – Электронно-библиотечная система.

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	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
2	https://chem21.info
3	https://studme.org/

Программное обеспечение:

1	1. Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. 2. Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор № 544-21 от 08.06.2021. 3. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензия Microsoft Office https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674
---	--

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Спектрофотометр ФСМ-1201 Спектрофотометр СФ-56 Спектрометр комбинационного рассеяния света Renishaw inVia

	Настольный рентгенофлуоресцентный спектрометр Bruker
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

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.