

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 13:01:28

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

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

УТВЕРЖДАЮ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
НАНОИНЖЕНЕРИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ**

Направление подготовки	28.03.02 Наноинженерия
Направленность (профиль)	Нанотехнологии и наноматериалы
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	6, 7

Разработано

канд. техн. наук, доцент, доцент департамента
функциональных материалов и инженерного
конструирования
Блинов А.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование набора универсальных компетенций будущего бакалавра и специалиста, формирование у бакалавров и специалистов представления о методах получения, переработки и исследования высокомолекулярные соединений и наноструктур.

Задачи освоения дисциплины:

– изучение основного содержания всех разделов программы, включающих направления синтеза и применения наноматериалов и наноструктур в различных областях науки и техники;

– овладение методами получения и исследования наноматериалов и наноструктур;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть) Б1.В.07.

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-2. Владеет основами фундаментальных знаний естественнонаучных и общетехнических дисциплин, сопряженных с областями применения нанотехнологии и способен их использовать в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} Знает основные понятия определения классификации используемые в нанотехнологии. ИД-2 _{ПК-2} Знает типовые процессы и аппараты, используемые в области нанотехнологии; ИД-3 _{ПК-2} Умеет проводить экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты экспериментов; ИД-4 _{ПК-2} Владеет методиками расчета основных технологических показателей химических и биотехнологических процессов; ИД-5 _{ПК-2} Владеет навыками поиска анализа и систематизации информации в области нанотехнологии	Использует аппарат для применения фундаментальных знаний естественнонаучных и общетехнических дисциплин, сопряженных с областями применения нанотехнологии и способен их использовать в профессиональной деятельности
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} Готов выбирать технические средства для решения профессиональных задач; ИД-2 _{ПК-3} Умеет обосновано выбирать технологию получения материалов и анализировать условия эксплуатации материалов, в том числе с учетом экологических последствий ИД-3 _{ПК-3} Готов использовать методы математического и компьютерного моделирования для анализа и решения прикладных задач профессиональной	Использует концептуальный аппарат анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников, в том числе последствия используемых технологий производства.

	деятельности. ИД-4_{ПК-3} Владеет методиками обновления существующих и внедрение новых процессов и оборудования для изменения свойств наноматериалов и наноструктур. ИД-5_{ПК-3} Демонстрирует знания свойств материалов и способен пользоваться оборудованием, применяемым для контроля и измерения параметров, в том числе с учетом экологического риска;	
--	--	--

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

Объем занятий: всего: 3 з.е. 216 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	34
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	52
Практических занятий/из них практическая подготовка	34
Самостоятельная работа	96
Формы контроля	-
Экзамен	-
Зачет	6 семестр
Зачет с оценкой	7 семестр

* 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	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	

6 семестр							
1	Основные понятия и примеры применения наноматериалов	ПК-2 ПК-3	4	4			24
2	Применение наноматериалов в строительной отрасли	ПК-2 ПК-3	2	2	4		8
3	Получение фотоактивной керамики с использованием наноматериалов	ПК-2 ПК-3	2	2	4		8
4	Обогащение продуктов наноразмерными формами микроэлементов	ПК-2 ПК-3	2	4	4		8
5	Наноэмульсии в пищевой промышленности	ПК-2 ПК-3	2	2	4		8
6	Наночастицы в космических исследованиях	ПК-2 ПК-3	4	2			4
Итого за 6 семестр			16	16	16		60
1	Наночастицы в моюще-дезинфицирующих средствах	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
2	Нанопленки с бактерицидным действием	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
3	Наночастицы в косметической промышленности	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
4	Наночастицы в сенсорике	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
5	Наноинкапсуляция	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
6	Наносорбенты для очистки сточных вод	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
7	Биомедицина и антиоксиданты	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
8	Наночастицы в электронике	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
9	Наночастицы в регенеративных материалах	ПК-2 ПК-3	2	2	4		4
Итого за 7 семестр			18	18	36		36
Итого			34	34	52		96

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) «Наноинженерия в различных отраслях» 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 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. Проведение научных экспериментов в нанотехнологии : учебное пособие / А. А. Адамов, В. М. Башков, А. И. Власов [и др.] ; под. ред. В. А. Шахнова. - Москва : Издательство МГТУ им. Баумана, 2015. - 129 с. [3] с. : ил. - ISBN 978-5-7038-4141-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2076841> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Дзидзигури, Э. Л. Нанотехнологии. Практика : учебное пособие / Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 193 с. - (Нанотехнологии). - ISBN 978-5-93208-883-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168014> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Дзидзигури, Э. Л. Нанотехнологии. Вопросы исследований : учебное пособие / Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 128 с. - (Нанотехнологии). - ISBN 978-5-93208-882-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168011> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Нанотехнологии. Химические, физические, биологические и экологические аспекты : монография / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко, В. В. Ларичкин [и др.]. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 283 с. - (Серия «Монографии НГТУ»). - ISBN 978-5-7782-3863-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866282> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Авроров, В. А. Нанотехнологии в перерабатывающей и пищевой промышленности : учебное пособие / В. А. Авроров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-1265-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2095087> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Иванов, Н. Б. Нанотехнологии материалов и покрытий : учебное пособие / Н. Б. Иванов, Н. А. Покалюхин. - Казань : КНИТУ, 2019. - 236 с. - ISBN 978-5-7882-2538-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896670> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. Поляков, В.В. Биомедицинские нанотехнологии : учеб. пособие / В.В. Поляков ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 129 с. - ISBN 978-5-9275-2864-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1039720> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

6. Основы нанотехнологии : учебник / Н. Т. Кузнецов, В. А. Жабрев, В. И. Марголин. — 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2026. - 400 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-906828-26-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2239178> (дата обращения: 11.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

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

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Наноинженерия в различных отраслях» для студентов направления подготовки 28.03.02 Наноинженерия – Ставрополь, СКФУ, 2026.

2. Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Наноинженерия в различных отраслях» для студентов направления подготовки 28.03.02 Наноинженерия – Ставрополь, СКФУ, 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<https://www.biblioclub.ru/>;
электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com/site/signup>
электронная-библиотечная система IPRbooks – <http://iprbooks.ru/> ;
электронная-библиотечная система Лань – <https://e.lanbook.com/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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 КонсультантПлюс

2 Техэксперт

Программное обеспечение:

- 1 Операционная система: Альт Рабочая станция К 10
- 2 Пакет офисных программ - Р7-Офис
- 3 Система автоматизированного проектирования Аскон Компас-3D

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.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные работы	Учебные лаборатории, оснащенные оборудованием и техническими средствами
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.