

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра химии**

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

\_\_\_\_\_ профессор Саламов А.М.

факультета \_\_\_\_\_ Б.А.Кодзоева

« 22 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2026 г.

« 29 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1В.ДВ.05.02 МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ  
ПОЛИМЕРНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль)

**«Высокомолекулярные соединения»**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

**МАГАС  
2026**

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель освоения дисциплины «Модификация поверхности полимерных наноматериалов» -**

сформировать компетенции обучающегося в области методов и особенностей модификации поверхности полимерных наноматериалов.

**Задачи дисциплины:**

- раскрыть основные принципы разнообразных способов модификации поверхности полимерных материалов;
- рассмотреть основные особенности структуры и свойств поверхностно-модифицированных полимеров и полимерных наноматериалов;
- сформировать представления о тенденциях развития новых поверхностно-модифицированных полимерах и полимерных наноматериалах.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Модификация поверхности полимерных наноматериалов» относится к дисциплинам по выбору и изучается в 1 семестре.

Для успешного освоения дисциплины «Модификация поверхности полимерных наноматериалов» магистрант должен освоить материал следующих дисциплин: Общая и неорганическая химия; Органическая химия, Физико-химические методы анализа.

Дисциплина «Модификация полимеров» является предшествующей для следующих дисциплин: Химия и физика высокомолекулярных соединений, Полимеры специального назначения.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Модификация полимеров» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практики и выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

**В результате освоения дисциплины магистрант должен**

**Знать:**

- способы поиска научно-технической информации по способам и видам модификации поверхности полимерных материалов;
- научные принципы получения полимерных наноматериалов с модифицированной поверхностью и области их применения.

**Уметь:**

- обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по выбору методик расчетов новых параметров материалов, процессов и средств решения задачи;
- находить перспективные методы модификации поверхности полимерных наноматериалов.

**Владеть:**

- методикой планирования эксперимента и получать модифицированные полимеры в лабораторных и опытных условиях;
- навыками анализа и систематизация информации о модификации поверхности полимерных наноматериалов.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальных (УК) – УК-3
- б) профессиональных (ПК) - ПК-2.

Таблица 3.1.

**Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Модификация поверхности полимерных наноматериалов», с временными этапами освоения ее содержания**

| Коды компетенций (ФГОС) | Компетенция                                                                                                            | Семестр изучения |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| УК-3                    | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | 1                |
| ПК-2                    | Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии или смежных наук                     | 1                |

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

| Вид учебной работы                     | Всего часов | 1 семестр |
|----------------------------------------|-------------|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины          | 144         | 144       |
| Аудиторные занятия                     | 32          | 32        |
| Лекции                                 | 16          | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)              | 16          | 16        |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 85          | 85        |
| Контроль                               | 27          | 27        |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА

# АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

## Структура и содержание дисциплины

| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины                                                                                   | Семестр |  | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов и<br>трудоемкость (в часах) |           |           | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости (по<br>неделям семестра)<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                        |         |  | лекции                                                                                          | Практ.    | Сам.р.    |                                                                                                                               |
| 1.       | Классификация<br>методов<br>модификации<br>полимеров                                                   | 1       |  | 4                                                                                               | 4         | 20        | Тест                                                                                                                          |
| 2.       | Структурные<br>особенности и<br>стабильность<br>поверхностно-<br>модифицированного<br>полимера         | 1       |  | 4                                                                                               | 4         | 22        | Тест                                                                                                                          |
| 3.       | Свойства<br>поверхностно-<br>модифицированных<br>полимеров и<br>полимерных<br>наноматериалов           | 1       |  | 4                                                                                               | 4         | 22        | Тест                                                                                                                          |
| 4.       | Области применения<br>поверхностно-<br>модифицированных<br>полимеров и<br>полимерных<br>наноматериалов | 1       |  | 4                                                                                               | 4         | 21        | Конт. работа                                                                                                                  |
|          | <b>Итого:</b>                                                                                          |         |  | <b>16</b>                                                                                       | <b>16</b> | <b>85</b> |                                                                                                                               |

Таблица 5.2.

## Конкретизация результатов освоения дисциплины

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>УК-3</b>    <i>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b> методы, приемы организации процесса управления, основы психологии взаимоотношений, структуру мотивации и психической регуляции поведения человека, его деятельности. | <b>Уметь:</b> руководить коллективом, реализовывать на практике правила общения в профессиональном коллективе, следовать этическим и правовым нормам поведения. | <b>Владеть:</b> организационно-управленческими навыками; способами и приемами психологического взаимодействия с другими людьми в профессиональной деятельности, способностью к социальной адаптации. |
| <b>ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии или смежных наук</b>                                                                     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b> патентно-информационные базы данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам                                                                                  | <b>Уметь:</b> проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам              | <b>Владеть:</b> навыками анализа и обобщения результатов поиска специализированной информации и патентно-информационных базах по современным нанотехнологиям и наноматериалам                        |

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Классификация методов модификации полимеров.

Основные способы физической модификации полимеров. Основные способы химической модификации полимеров. Комбинированные методы модификации.

#### Раздел 2. Структурные особенности и стабильность поверхностно- модифицированного полимера

Механическая активация полимеров. Термоустойчивость полимеров. Устойчивость модифицированных полимеров ко внешним воздействиям.

#### Раздел 3. Свойства поверхностно-модифицированных полимеров и полимерных наноматериалов

Медицинские и биотехнологические аспекты использования поверхностно-модифицированных полимеров и полимерных наноматериалов. Фторированные полимеры в мембранных технологиях.

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;

- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);

## **7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа магистранта – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, лабораторным занятиям и экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом по необходимости.

Таблица 7.1.

## Содержание самостоятельной работы обучающихся

| №№<br>п/п | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                       | Кол-во<br>часов | Формы<br>работы |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 1.        | Классификация методов модификации полимеров                                               | 20              | собеседование   |
| 2.        | Структурные особенности и стабильность<br>поверхностно-модифицированного полимера         | 22              | собеседование   |
| 3.        | Свойства поверхностно-модифицированных полимеров<br>и полимерных наноматериалов           | 22              | собеседование   |
| 4.        | Области применения поверхностно-модифицированных<br>полимеров и полимерных наноматериалов | 21              | собеседование   |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Вопросы для собеседования:

1. Классификация методов модификации поверхности полимерных материалов.
2. Особенности плазменной обработки полимерных материалов.
3. Радиационное и УФ облучение поверхностного слоя полимерного материала. Преимущества методов.
4. Поверхностная обработка химическими реагентами полимерных материалов.
5. Совместное или последовательное воздействие химическими реагентами и физическим полем на поверхность полимерного материала.
6. Получение полимерных наноструктурных мембран при помощи поверхностной модификации.
7. Поверхностная модификация полимеров через механическое воздействие.
8. Термическая устойчивость поверхностно-модифицированных полимерных материалов
9. Придание новых свойств полимерным материалам при помощи поверхностной модификации. Привести примеры.
10. Теоретические обоснования выбора конкретного полимера и метода его поверхностной модификации.
11. Поверхностные макро- и наноструктуры.
12. Влияние поверхностной модификации полимерного материала на его гидрофильные (гидрофобные) свойства
13. Влияние поверхностной модификации полимерного материала на сорбционные характеристики полимера.
14. Трибологические характеристики поверхностно-модифицированных полимеров.
15. Адгезионные свойства поверхностно-модифицированных полимеров.
16. Влияние поверхностной модификации полимерного материала на его биостойкость.
17. Перспективы использования поверхностно-модифицированных полимеров и полимерных наноматериалов.

## 18. Применение поверхностно-модифицированных наноматериалов в медицине.

### *Примеры тестовых заданий*

1. Какие из нижеперечисленных признаков характеризуют процесс дегидрохлорирования поливинилхлорида:  
А. автоускорение реакции,  
Б. появление системы сопряженных связей, В. появление окраски,  
Г. изменение электропроводности?  
1) А, Б, В, Г 2) только А, В, Г 3) только А, Б, В 4) только А, Б, Г
2. Какова причина того, что реакция ацетилирования целлюлозы не идет до конца и образуется композиционно неоднородный продукт?  
1) надмолекулярный эффект  
2) конформационный эффект  
3) замедляющий "эффект соседа"  
4) разная реакционная способность первичных и вторичных ОН-групп
3. Реакция хлорирования полиэтилена протекает с автозамедлением. Как распределены непрореагировавшие метиленовые группы по цепи?  
1) разделены хлорированными метиленовыми группами;  
2) распределены случайным образом;  
3) в виде блоков длиной не менее 3 - 5 групп  
4) метиленовые группы практически отсутствуют
4. Как изменятся свойства полиэфирного волокна, получаемого из этиленгликоля и терефталевой кислоты, если при синтезе провести частичную замену терефталевой на адипиновую кислоту?  
1) повысится эластичность  
2) повысится термостойкость  
3) повысится прочность  
4) ухудшится растворимость
5. Сшитый полиэтилен можно получить при нагревании полимера с:  
1) пероксидом ди-трет-бутила  
2) дикарбоновыми кислотами  
3) гексаметилендиамином  
4) серой

### *Критерии оценки ответа магистранта при выполнении тестовых заданий*

| Оценка  | Требования к знаниям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. |
| хорошо  | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических                                                                                                                                                           |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| удовлетворительно   | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.                                                        |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Учебная литература:

#### а) основная:

1. Крыжановский В.К., Николаев А.Ф., Бурлов В.В. и др. Технология полимерных материалов. Учебное пособие. - СПб.: ЦОП «Профессия». – 2019. - 536 с.
2. Иржак В.И. Топологическая структура полимеров: монография / В.И. Иржак; М-во образ, и науки России, Казан, нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИГУ, 2013 . 520 с.
3. Шайерс Дж. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика. Издательство "НОТ". – 2012 -640 с.
4. Современные проблемы модификации природных и синтетических волокнистых и других полимерных материалов: теория и практика. Под редакцией Морыганова А.П., Заикова Г.Е. Учебное пособие. Издательство "НОТ". - 2012 - 446 с.
5. Витязь П.А. Наноматериаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.А. Витязь, Н.А. Свидунович, Д.В. Куис - Минск: Вышэйшая школа, 2015.- 512 с.
6. Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных композиционных материалов и нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Лысенко, О. В. Асташкина, Е. В. Саклакова, А. Ю. Кузнецов. – СПб.: СПГУТД, 2014 – 141 с.

#### б) дополнительная:

1. Кленин, В.И., Федусенко, ИВ. ЭБС «Лань» Высокомолекулярные соединения: Учебник. - 2-е <https://e.lanbook.com/reader/book/5842> изд, испр. - Спб.: Издательство «Лань». - 2013 - 512 с
2. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения. ЭБС «Znanium.com» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / <http://znanium.com/cataloga.php?bookin> М.В. Шишонок. - Минск: Выш. шк., 2012 - 535 с.
3. Функциональные наполнители для пластмасс. ЭБС «Лань» ред. Ксантаоса М.; пер. с англ., под ред. Кулезнева В.Н. Издательство "НОТ". - 2010 - 462 с.
4. Гузеев, В.В. Структура и свойства наполненного ПВХ. - - СПб.: НОТ, 2012 - 284 с.

5. Бакирова, И.Н. Газонаполненные полимеры. - Казань: КНИТУ, 2009 - 105 с.
6. Бурмистров, В. А. Поливинилхлоридные композиции. - Иваново: ИГХТУ, 2010 - 104 с.
7. Назаров, В. Г. Поверхностная модификация полимеров: монография / В.Г. Назаров. - Московский государственный университет печати, 2008 .-474 с.
8. Готлиб, Е.М. Пластификация полярных каучуков, линейных и сетчатых полимеров: монография / Казан, гос. технол. ун-т - Казань: КНИТУ, 2008 - 272 с.
9. Неволин В.К. Квантовая физика и нанотехнологии [Электронный ресурс]/ В.К. Неволин — М.: Техносфера, 2013.— 128 с.
10. Прокофьева Н.И. Физические эффекты нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.И. Прокофьева, Л.А. Грибов — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 100 с.

## 9.2. Интернет-ресурсы:

<http://fizrast.ru/sitemap.html>  
<http://www.don-agro.ru>  
<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>  
<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)  
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека  
<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

## 9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГТУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007
  - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
  - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
  - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями магистранты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 9.1.**

| Название ресурса                                                       | Ссылка/доступ                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                       |
| «Образовательный ресурс России»                                        | <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> |

|                                                                                            |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –                                                       |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)                           | <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -                                                   |
| ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза                       | <a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>                                             |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система                                       | <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -                                 |
| Русская виртуальная библиотека                                                             | <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –                                                               |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система                                       | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -                                                 |
| Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»                                     | <a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a> |
| Научная электронная библиотека «e-Library»                                                 | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -                           |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -                                       |
| Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»                     | <a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>                                               |
| Информационно-правовая система «Консультант-плюс»                                          | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ                                   |
| Информационно-правовая система «Гарант»                                                    | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ                                   |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт»                                                    | <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>                                   |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал данной дисциплины в соответствии с учебным планом изучается в 1-ом семестре. Самостоятельная внеаудиторная работа магистрантов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и лабораторными занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и лабораторные занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);

- ресурсы электронной библиотечной системы;

- ресурсы Интернет;

- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.

Рабочая программа дисциплины «Модификация поверхности полимерных наноматериалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655

Программу составила:

к.х.н., доцент кафедры химии

Китиева Л.И.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 8 от « 22 » апреля 2026 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом  
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 6 от « 28 » апреля 2026 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации  
изменений**

| Учебный<br>год | Решение<br>кафедры<br>(№<br>протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав.<br>кафедрой |
|----------------|----------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
|                |                                              |                     |                          |
|                |                                              |                     |                          |
|                |                                              |                     |                          |