

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.08.2026 16:08:20
Уникальный программный код:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7a5063e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук
«14» 04 2026 г.
/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Наномедицинские технологии и методы исследования

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Программа подготовки:
Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ
и материалов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией факультета естественных наук
Протокол «14» 04 2026 г. № 6
Председатель УМКом /Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии
Протокол от «31» 03 2026 г. № 8
Зав. кафедрой /Васильев Н.В./

Москва
2026

Авторы-составители:

Васильев Николай Валентинович, д.х.н., проф., заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии;

Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Шубина Анна Геннадьевна, ассистент кафедры теоретической и прикладной химии;

Тишина Екатерина Александровна, ассистент кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Наномедицинские технологии и методы исследования» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 13.07.2017 г. № 655.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026.

Оглавление

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ</u>	3
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	3
<u>3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	3
<u>4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ</u>	6
<u>5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	7
<u>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	19
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	20
<u>8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	Ошибка!
Закладка не определена.	
<u>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Наномедицинские технологии и методы исследования» заключается в ознакомлении обучающихся с современными методиками исследований нанобъектов, их применением в медицине.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о теоретических основах нанотехнологий;
- привить устойчивые навыки работы с нанобъектами;
- сформировать систему знаний о применении нанобъектов в медицине.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-1. Способен реализовывать научно-исследовательские и технологические задачи в области химии;

СПК-2. Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов;

ДПК-1. Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач, самостоятельно осуществлять научное исследование.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Дисциплина базируется на компетенциях, освоенных в результате изучения таких дисциплин как «История и методология химии», «Современная аналитическая химия».

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при написании исследовательских работ, выпускной квалификационной работы и для успешной последующей профессиональной деятельности в области инструментального химического анализа и комплексного исследования веществ и материалов, в области прикладной экологии, биотехнологии и медико-аналитических технологий.

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объёма дисциплины	Кол-во часов
Объем дисциплины в зачётных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	18,2
Лекции	6
Лабораторные занятия	12
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачёт	0,2
Самостоятельная работа	82
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачёт в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Введение.		
Тема 1.1. Предмет, история и основные понятия нанотехнологии.	-	2
Тема 1.2. Наноразмер, виды наночастиц. Классификация. Оптические свойства нанодисперсий, резонансное и динамическое светорассеивание.	-	
Раздел 2. Методы получения наночастиц и методы модификации		
Тема 2.1. Основные подходы к формированию нанофазы.	-	4
Тема 2.2. Методы получения нанодисперсий. Органические, неорганические нанодисперсии и их свойства.	2	
Тема 2.3. Комбинированные наночастицы. Принципы конъюгации наночастиц с биомолекулами.	2	
Раздел 3. Изучение нанофазы и методы разделения		
Тема 3.1. Седиментационный анализ. Спектральный анализ светорассеяния.	1	2
Тема 3.2. Электронная микроскопия нанофазы.	1	
Раздел 4. Медико-биологическое применение		
Тема 4.1. Нанотехнологии в фармации. Таргетная доставка лекарственных препаратов, особенности нанолекарственных форм. Виды плацебо и их роль, микро и нанокапсулирование.	1	2
Тема 4.2. Аналитические приложения нанодисперсий для медико-биологических целей.	1	2
Всего	6	12

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Раздел 1. Введение.	История развития методов нанохимии. Роль методического обеспечения в развитии нанохимии.	20	Работа с литературой. Работа с интернет ресурсами.	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Доклад.

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчётности
	Применение методов в медицине, биотехнологии, экологии и др. отраслях.				
Раздел 2. Методы получения наночастиц и методы модификации	Восходящие и нисходящие методы получения нанофазы. Гомогенизация, эмульгирование, диспергирование. Эмульсионная полимеризация. Конденсационные методы. Наноносители, конъюгирование.	22	Работа с литературой. Работа с интернет ресурсами.	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Реферат, презентация.
Раздел 3. Изучение нанофазы и методы разделения	Методы электронной микроскопии для определения параметров нанофазы. Счетчики частиц. Аморфность и кристалличность наноструктур, оптические свойства.	20	Работа с литературой. Работа с интернет ресурсами.	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Доклад. Презентация.
Раздел 4. Медико-биологическое применение.	Фотодинамическая терапия онкологических опухолевых заболеваний, заболеваний кожи или инфекционных заболеваний. Фотосенсибилизаторы.	20	Работа с литературой. Работа с интернет ресурсами.	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Доклад. Презентация.

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
	Виды нанодоставки лекарственных препаратов. Эффект пассивной диффузии EDP.				
Всего		82			

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
СПК-1. Способен реализовывать научно-исследовательские и технологические задачи в области химии	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
СПК-2. Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
ДПК-1. Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач, самостоятельно осуществлять научное исследование	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: -термины и определения, используемые в нанотехнологии; -физические и	Опрос, тестирование, доклад, презентация, лаборатор	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания

Оцениваем ые компетенц ии	Уровень	Этап формировани я	Описание показателей	Критерии оценивани я	Шкала оценивани я
			химические принципы формирования наносистем; -основные физические и химические законы, лежащие в основе нанотехнологий Уметь: -применять полученные знания для углубленного освоения смежных дисциплин; - в процессе научного исследования вскрывать закономерности и особенности поведения наносистем; -подвергать результаты научного эксперимента верификации методами математической статистики; -оформлять и представлять результаты научных наблюдений в виде таблиц, графиков, схем;	ная работа	тестирован ия. Шкала оценивани я доклада. Шкала оценивани я лабораторн ой работы. Шкала оценивани я презентаци и.

Оцениваем ые компетенц ии	Уровень	Этап формировани я	Описание показателей	Критерии оценивани я	Шкала оценивани я
			-осуществлять поиск и анализ научной информации по нанотехнологиям		
	Продвинут ый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятел ьная работа	Уметь: -применять полученные знания для углубленного освоения смежных дисциплин; -определять параметры наносистем; -подвергать результаты научного эксперимента верификации методами математической статистики; -оформлять и представлять результаты научных наблюдений в виде таблиц, графиков, схем; -осуществлять поиск и анализ научной информации по современным методикам получения наносистем. Владеть: -навыками	Опрос, тестирован ие, доклад, презентаци я, лабораторн ая работа, реферат	Шкала оценивани я опроса. Шкала оценивани я тестирован ия. Шкала оценивани я доклада. Шкала оценивани я лабораторн ой работы. Шкала оценивани я презентаци и. Шкала оценивани я реферата

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			усвоения научно-исследовательских методик и их адаптации под конкретные условия разработки медицинских наносистем; -навыками групповой и индивидуальной научной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов.		
СПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: - правила организации и проведения наблюдений и опытов в процессе анализа наносистем. Уметь: -подбирать оптимальные методы анализа в зависимости от поставленных цели и задач исследования; -работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая	Опрос, тестирование, доклад, презентация, лабораторная работа	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания лабораторной работы. Шкала оценивания презентации.

Оцениваем ые компетенц ии	Уровень	Этап формировани я	Описание показателей	Критерии оценивани я	Шкала оценивани я
			правила техники безопасности.		
	Продвинут ый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятел ьная работа	Знать: -современные методы химического анализа и методы проведения исследований наносистем; Уметь: -подбирать оптимальные методы физико- химического анализа в зависимости от поставленных цели и задач исследования; -применять методические приемы комплексных исследований наноматериалов при проведении медикобиологиче ских исследований; -работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности. Владеть: -навыками осмысленного применения	Опрос, тестирован ие, доклад, презентаци я, лабораторн ая работа, реферат	Шкала оценивани я опроса. Шкала оценивани я тестирован ия. Шкала оценивани я доклада. Шкала оценивани я лабораторн ой работы. Шкала оценивани я презентаци и. Шкала оценивани я реферата

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			методов исследования наносистем; -навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и навыками работы с электронными средствами информации по нанотехнологиям.		
СПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: - правила организации и проведения научно-исследовательских и технологических работ; Уметь: -работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности.	Опрос, тестирование, доклад, презентация, лабораторная работа	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания лабораторной работы. Шкала оценивания презентации.
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях	Знать: - правила организации и	Опрос, тестирование, доклад,	Шкала оценивания опроса.

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		2.Самостоятельная работа	проведения научно-исследовательских и технологических работ; -основные закономерности при построении наносистем. Уметь: -подбирать оптимальные условия в зависимости от поставленных цели и задач исследования; -работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности. Владеть: - методическими приемами комплексных исследований при разработке наноматериалов; -методами поиска и анализа научной информации по нанотехнологиям	презентация, лабораторная работа, реферат	Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания лабораторной работы. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания опроса

Показатель	Кол-во баллов
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; магистрант умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины.	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины.	0

Шкала оценивания лабораторной работы

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы.	3
Работа выполнена правильно не менее, чем на половину или допущена существенная ошибка.	1
Работа не выполнена.	0

Шкала оценивания доклада

Показатель	Кол-во баллов
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	3
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, магистрант допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Кол-во баллов
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point.	3

Показатель	Кол-во баллов
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point.	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично.	0-1

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	10-12
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	7-9
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-6
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную	0-2

Шкала оценивания тестирования

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	8-10
60-80%	6-8
30-50%	3-5
0-20 %	2

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы докладов.

1. Газофазный синтез наночастиц и нанокластеров. Аэросилы, свойства и применение.
2. Особенности поведения наносистем в организме, барьерные эффекты. Особенности преодоления в патологическом состоянии.
3. Наноимпланты. Перспективы использования, современные достижения.
4. Таргетная нанодоставка противораковых препаратов.
5. Интеграция наноимплантов. Основы метода, технологии, материалы.

Примерные темы презентаций

1. Преимущества наносистем при биочипировании.
2. Принципы таргетной доставки лекарственных препаратов.
3. Влияние нанофазы на материальный баланс миграций на планете.
4. Виды дисперсных переносов в миграционных процессах.
5. Дендримеры в синтезе наночастиц.

Примерные задания лабораторных работ

1. Получение металлических нанодисперсий восстановительными методами и исследование их свойств (2 часа)
2. Эмульсионная полимеризация алкенов (латексная полимеризация) – метод получения органических полимерных наполнителей и их допирование фармпрепаратами (2 часа)

Примерные варианты вопросов для тестирования

1. Нанотехнологии в медицине помогают совершенствовать:

1. таргетные лекарственные препараты
2. проводить МРТ-диагностику
3. биочип-иммунологический анализ
4. лекарственные средства пролонгированного типа

2. Нанотехнологии начинаются

1. после 1959 года, когда физик Ричард Фейнман обратил внимание на проблемы миниатюризации
2. после 1931 года после создания электронного микроскопа
3. При создании сканирующего микроскопа
4. При получении наноАэросилов

3. Наночастицы имеют размеры

1. 1-2 нанометра
2. От 10 нм до 1 мкм

3. От 100 нм до 200 нм

4. 1-100 нм

4. дисперсными системами являются

1. Системы, состоящие из непрерывной дисперсионной среды и дисперсной фазы

2. Системы, имеющие хотя бы одну поверхность раздела фаз

3. Пыль, пена, облака, дым, эмульсия

4. Все ответы

5. Дисперсные системы могут быть

1. связнодисперсными

2. свободнодисперсными

3. лиофильными

4. лиофобными

5. Все ответы

6. Дисперсность

1. Характеризуют величиной, обратной размеру, $D=1/a$

2. Определяется как средний размер частиц

3. Определяется минимальным размером частиц

4. Вычисляется как разность между объемом дисперсной среды и дисперсионной фазы

7. Нанодисперсии могут быть получены

1. Восходящими методами

2. Нисходящими методами

3. Методами конденсации

4. Методами суспензионной или эмульсионной полимеризации

5. Все ответы

8. Используемые в медицине нанодисперсии это

1. Дисперсии благородных металлов

2. Наночастицы на основе полистирола, акрилатные

3. Лизосомы

4. Сульфиды, селениды металлов

5. Тефлоны

9. Нанодисперсии золота могут быть получены

1. окислением

2. восстановлением

3. полимеризацией

4. Все ответы

10. ИФА это один из методов:

1. Серологических

2. Иммуноферментный анализ

3. Радиоиммунный анализ

4. Иммунофлуоресцентный анализ

Примерные темы рефератов

1. Газофазный синтез наночастиц и нанокластеров. Аэросилы, свойства и применение.

2. Особенности поведения наносистем в организме, барьерные эффекты. Особенности преодоления в патологическом состоянии.

3. Наноимпланты. Перспективы использования, современные достижения.

4. Таргетная нанодоставка противораковых препаратов.

5. Интеграция наноимплантов. Основы метода, технологии, материалы.

6. Виды нанодисперсий для медико-биологического применения.

7. In vivo диагностика опухолей при помощи наносистем. Основы метода, границы применимости.
8. Лантанидный иммунофлуоресцентный анализ с применением наночастиц.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Классификация нанодисперсных систем и фармпрепаратов на их основе.
2. Методы получения дисперсий. Нанодисперсии, микродисперсии, грубодисперсное состояние веществ. Причины относительной устойчивости дисперсного состояния. Поверхность и размер.
3. Наносистемы в медицинских технологиях. Носители фармпрепаратов, нанодиагностические системы, наноимплантанты.
4. Методы формирования нанодисперсий. Восходящие и нисходящие методы, основные приемы синтеза и диспергирования.
5. Наноносители фармпрепаратов. Барьерные эффекты наночастиц. Таргетная медицина. Лекарственные формы.
6. Таргетная нанодоставка противораковых препаратов. Канцеростатики антибиотического действия.
7. Нанокapsулирование фармпрепаратов, доставка к биомишеням. Органические и неорганические носители фармпрепаратов. Лекарственные формы.
8. Нанофотосенсибилизаторы. Фотодинамическая терапия раковых заболеваний.
9. Наночастицы и нанодисперсии для иммуноанализа. Биочипы и биочипирование.
10. In vitro применение наносистем для диагностики заболеваний и генетических отклонений. Чувствительность, экспрессность, экономическая доступность массового анализа.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формами текущего контроля являются опрос, доклад, презентация, реферат, лабораторная работа, тестирование.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Минимальное количество баллов, которые магистрант должен набрать в течение семестра за текущий контроль равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете – 20 баллов. Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам.

Шкала оценивания зачёта

Критерии оценивания	Баллы
Полностью раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее	15-20

приобретенные знания.	
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	8-14
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	3-7
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-2

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценивание по традиционной системе
41–100	Зачтено
0–40	Не зачтено

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Введение в нанотехнологию: учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — СПб: Лань, 2022. — 464 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211034> (дата обращения: 10.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Долматов, М.Ю. Физико-химия наночастиц: учеб. пособие для вузов / М. Ю. Долматов, Р. З. Бахтизин, М. М. Долматова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.:

Юрайт, 2023. — 285 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518726> (дата обращения: 10.01.2024).

3. Молекулярная биология. Практикум : учеб. пособие для вузов / под ред. А. С. Коничева. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2021. — 169 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/475012>

6.2. Дополнительная литература

1. Фармацевтическая нанотехнология. ред. Кедик С.А. М.: Инст. фармацевтических технологий, 2012. [https://yandex.ru/search/?text=Farmaceutvicheskaya_nanotehnolo\(b-ok.org\).pdf&clid=2270455&banerid=6500000000%3A5a201a00c8d68e00171d5a6f&win=309&lr=213](https://yandex.ru/search/?text=Farmaceutvicheskaya_nanotehnolo(b-ok.org).pdf&clid=2270455&banerid=6500000000%3A5a201a00c8d68e00171d5a6f&win=309&lr=213).

2. Турецкова В.Ф. Лекции: Нанотехнологии в фармации, С.Пет.: СПХФА, 2017, <https://studfiles.net/all-vuz/fnt/>.

3. Наumenко В.Ю., Алексеев Т.А., Дмитриев А.С. Нанотехнологии в медицине. М., МЭИ, 2012

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://ido.tsu.ru> – виртуальный лабораторный практикум: справочные материалы

<http://www.evolbiol.ru> – информационно-образовательный портал

<http://elementy.ru/catalog/t51/Biokhimiya> – базы данных по биологической химии

<http://humbio.ru> – базы данных по биологии человека

<https://www.ddbj.nig.ac.jp/> – база данных по исследованиям в области биологической химии и молекулярной биологии

<http://bioinformaticsinstitute.ru/online> – открытые онлайн-курсы, включающие видеолекции, задачи тесты по молекулярной биологии и биоинформатике

<http://molbiol.ru> – молекулярно-биологические базы данных

https://elementy.ru/catalog/t11/Nanotekhnologii/g11/akademii_nauk

<http://www.nanometer.ru/>

Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>

ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office

Отечественное: Kaspersky Endpoint Security

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Зарубежное: Google Chrome, 7-zip

Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

Информационные справочные системы:

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (комплект учебной мебели, доска, проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);
- лабораторное помещение, оснащенное оборудованием (Комплект учебной мебели, доска, персональный компьютер (ноутбук), магнитная мешалка, приставной стол, экран настенный 1,25x1,25 (без фиксации), карманный рН-метр, лаб-1800 ШВ-Н Шкаф вытяжной 1838x72vx2100 керамика, шкаф вытяжной б/н);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенные к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Государственного университета просвещения: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска;
- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Государственного университета просвещения, доска, проектор подвесной.