

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2024 11:15:42
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра общей химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Валентин Д.А. / 
« 20 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОНАНОТЕХНОЛОГИЙ


Уровень образования
Высшее – Магистратура
Направление подготовки
06.04.01 Биология
Направленность (профиль) подготовки:
Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы

Квалификация
Магистр
Форма обучения
Очная
Для приема: 2024


При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (направленность (профиль) Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г.

2) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология (направленность (профиль) Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы), утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» 05 2024г., протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей химии от «19» марта 2024 г., протокол № 7
Заведующий кафедрой  Мещерякова С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «24» 04 2024, протокол № 2.

Председатель Учебно-методического совета
Центра инновационных образовательных программ  Т.Н. Титова

Разработчики:

Мещерякова С.А., заведующий кафедрой общей химии, д.фарм.н., профессор,

Королев В.В., доцент кафедры общей химии, к.х.н.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	11
3.6.	Лабораторный практикум	11
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	12
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	13
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	13
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	17
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	19
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	19
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	20
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	20
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	20
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	21
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	22

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические основы бионанотехнологий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цели изучения дисциплины:

- формирование представления о физико-химических основах бионанотехнологий,
- ознакомление обучающихся с ролью бионанотехнологий в современном развитии науки и техники, общей характеристикой физических и химических свойств наночастиц,
- ознакомление обучающихся с современными методами исследования наночастиц и наноструктур
- формирование естественнонаучного мировоззрения, понимание основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у обучающихся навыков общения с коллективом

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<i>Знать</i> роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники, основные типы наносистем, общую характеристику физических и химических свойств наночастиц, электронное строение и электропроводность наночастиц, магнитные, оптические, механические свойства наноматериалов, термические и каталитические свойства наносистем, физико-химические свойства основных типов наносистем, термодинамические особенности нанопленочных систем, методы получения нанопленочных систем, общую характеристику пористых систем, адсорбцию в пористых системах, трехмерные наносистемы, термодинамические закономерности гомогенного образования и роста нанокластеров, физические и химические свойства фуллеренов, применение фуллеренов, современные методы исследования наночастиц и наноструктур

		<p><i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.</p> <p><i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур</p>
<p>ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры</p>	<p>ОПК-2.1 Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;</p>	<p><i>Знать</i> современные методы исследования наночастиц и наноструктур; правила работы с химическими веществами.</p>
		<p><i>Уметь</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химическим основам бионанотехнологий</p>
		<p><i>Владеть</i> физико-химическими методами анализа наночастиц и наноструктур</p>
<p>ПК-1. Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>ПК-1.1. Использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы</p>	<p><i>Знать</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения основных наночастиц и наноструктур</p>
		<p><i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.</p>
		<p><i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о</p>

		назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур
--	--	---

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательский.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	-	- пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой	Контрольная работа, собеседование, типовые задачи, письменное, компьютерное тестирование.
2.	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	ОПК-2.1 Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;	-	- пользоваться физическим и химическим оборудованием; - производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;	Контрольная работа, собеседование, типовые задачи, письменное, компьютерное тестирование.

	(модулей), определяющи х направленност ь программы магистратуры			- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальны х данных;	
3.	ПК-1. Способен творчески использовать в научной и производствен но- технологическ ой деятельности знания фундаменталь ных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющи х направленност ь (профиль) программы магистратуры	ПК-1.1. Использует теоретические знания о основах фундаментальны х и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы	-	Пользоваться основными приемами и методами физико- химических измерений; работать с основными типами приборов	Контрольная работа, собеседовани е, типовые задачи, письменное, компьютерно е тестирование.

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных	Семестр ы
--------------------	--------------------------	--------------

1	единиц	3	
		часов	
2	3	4	
Контактная работа (всего), в том числе:	36/1	36/1	
Лекции (Л)	12/0,33	12/0,33	
Практические занятия (ПЗ)*,	24/0,64	24/0,64	
Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	36/1	36/1	
Подготовка к занятиям (ПЗ)	24/0,64	24/0,64	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	12/0,33	12/0,33	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	72/2	72/2
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

*- в том числе практическая подготовка

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Основные типы бионаносистем. Общая характеристика методов получения наносистем.	Роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники. Общая характеристика объектов нанотехнологий и способов их получения. Основные типы наносистем. Общая характеристика методов получения наносистем.
2.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Строение и структура наночастиц.	Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц. Броуновское движение и диффузия. Электронное строение и электропроводность наночастиц. Пространственная структура наночастиц
3.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц	Магнитные свойства наночастиц. Оптические свойства наночастиц. Механические свойства наноматериалов. Термические свойства наночастиц. Каталитические свойства наносистем
4.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Некоторые термодинамические особенности	Физико-химические свойства основных типов наносистем. Одномерные наносистемы –

		нано пленочных систем	нано пленки. Некоторые термодинамические особенности нано пленочных систем
5.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Методы получения нано пленочных систем	Методы получения нано пленочных систем. Технология Лэнгмюра-Блоджетт. Метод молекулярно-лучевой эпитаксии. Метод CVD (химическое парофазное осаждение веществ). Метод молекулярного наслаивания (МН)
6.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Общая характеристика пористых систем. Адсорбция в таких системах	Двумерные наносистемы. Общая характеристика пористых систем. Адсорбция в мезопористых системах. Адсорбция в микропористых системах
7.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Получение и свойства пористых адсорбентов.	Активные угли. Пористый кремнезем. Пористые металлы. Углеродные нанотрубки. Неуглеродные нанотрубки
8.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Трехмерные наносистемы	Трехмерные наносистемы. Термодинамические закономерности гомогенного образования и роста нанокластеров. Гетерогенное образование нанокластеров. Скорость образования нанокластеров.
9.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Фуллерены	История открытия фуллеренов. Строение фуллеренов. Синтез фуллеренов. Эндоздральные комплексы фуллеренов. Физические и химические свойства фуллеренов. Применение фуллеренов
10.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Металлические наночастицы	Металлические наночастицы. Мицеллярные системы ПАВ. Микроэмульсии
11.	УК-1 ОПК-2 ПК-1	Современные методы исследования наночастиц и наноструктур	Современные методы исследования наночастиц и наноструктур. Электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. Примеры применения нанотехнологий. Нанофотолиитография МЭМС – технологии

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ*, ПП	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Модуль 1. Общая характеристика объектов нанотехнологий, способов их получения. Физико-химические свойства бионаночастиц.	4	-	6	9	19	Тестирование, решение типовых задач.
2.	3	Модуль 2. Физико-химические свойства основных типов наносистем	6	-	14	21	41	Тестирование, решение типовых задач.
3.	3	Модуль 3: Современные методы исследования наночастиц и наноструктур	2	-	2	3	7	Тестирование, решение типовых задач.
4.	3	Зачетное занятие	-	-	2	3	5	Зачетная работа.
		ИТОГО:	12	-	24	36	72	

*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		3
1	2	3
1.	Роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники. Общая характеристика объектов нанотехнологий и способов их получения.	2
2.	Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц.	2
3.	Физико-химические свойства основных типов наносистем. Одномерные наносистемы – нанопленки	2
4.	Физико-химические свойства основных типов наносистем. Двумерные наносистемы	2
5.	Физико-химические свойства основных типов наносистем. Трехмерные наносистемы	2

6.	Современные методы исследования наночастиц и наноструктур	2
	Итого	12

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		3
1	2	3
1.	Основные типы бионаносистем. Общая характеристика методов получения наносистем.	2
2.	Строение и структура наночастиц.	2
3.	Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц	2
4.	Некоторые термодинамические особенности нанопленочных систем	2
5.	Методы получения нанопленочных систем	2
6.	Общая характеристика пористых систем. Адсорбция в таких системах	2
7.	Получение и свойства пористых адсорбентов.	2
8.	Трехмерные наносистемы	2
9.	Фуллерены	2
10.	Металлические наночастицы	2
11.	Современные методы исследования наночастиц и наноструктур	2
12	Зачетное занятие	2
	Итого	24

3.6. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	-	-	-	-
	Итого		-	-

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
			<ul style="list-style-type: none"> - выполнение аудиторной контрольной работы; - выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; - отработка практических навыков, - решение практических заданий; - разбор ситуаций; - изучение нормативных и иных материалов; - использование справочной литературы; - чтение и анализ текстов (нормативных актов, учебной литературы и т.п.) - написании истории родов, истории болезни; - иные формы, предусмотренные рабочей программой дисциплины 	
1	2	3	4	5
1.	-	-	-	-
ИТОГО часов в семестре:				

3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Основные типы бионаносистем. Общая характеристика методов получения наносистем.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
2.	3	Строение и структура наночастиц.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
3.	3	Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
4.	3	Некоторые термодинамические особенности нанопленочных систем	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
5.	3	Методы получения нанопленочных систем	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3

6.	3	Общая характеристика пористых систем. Адсорбция в таких системах	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
7.	3	Получение и свойства пористых адсорбентов.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
8.	3	Трехмерные наносистемы	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
9.	3	Фуллерены	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
10.	3	Металлические наночастицы	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
11.	3	Современные методы исследования наночастиц и наноструктур	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
12.	3	Зачет	Подготовка к тестированию, подготовка к промежуточной аттестации.	3
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 3.

1. Общая характеристика методов получения наносистем.
2. Физико- химические свойства фуллеренов.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;

ПК-1. Способен проектировать и сопровождать создание, исследование, моделирование и эксплуатацию наноматериалов, нанообъектов и наносистем, применение процессов нанотехнологии и нанодиагностики в медицине, фармацевтике и биотехнологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p>	<p><i>Знать</i> роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники, основные типы наносистем, общая характеристику физических и химических свойств наночастиц, электронное строение и электропроводность наночастиц, магнитные, оптические, механические свойства наноматериалов, термические и каталитические свойства наносистем, физико-химические свойства основных типов наносистем, термодинамические особенности нанопленочных систем, методы получения нанопленочных систем, общую характеристику пористых систем, адсорбцию в пористых системах, трехмерные наносистемы, термодинамические закономерности гомогенного образования и роста нанокластеров, физические и химические свойства фуллеренов, применение фуллеренов, современные методы исследования наночастиц и наноструктур</p>	<p><i>Не знает</i> роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники, основные типы наносистем, общая характеристику физических и химических свойств наночастиц, электронное строение и электропроводность наночастиц, магнитные, оптические, механические свойства наноматериалов, термические и каталитические свойства наносистем, физико-химические свойства основных типов наносистем, термодинамические особенности нанопленочных систем, методы получения нанопленочных систем, общую характеристику пористых систем, адсорбцию в пористых системах, трехмерные наносистемы, термодинамические закономерности гомогенного образования и роста нанокластеров, физические и химические свойства фуллеренов, применение фуллеренов, современные методы исследования наночастиц и наноструктур</p>	<p><i>Знает</i> роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники, основные типы наносистем, общая характеристику физических и химических свойств наночастиц, электронное строение и электропроводность наночастиц, магнитные, оптические, механические свойства наноматериалов, термические и каталитические свойства наносистем, физико-химические свойства основных типов наносистем, термодинамические особенности нанопленочных систем, методы получения нанопленочных систем, общую характеристику пористых систем, адсорбцию в пористых системах, трехмерные наносистемы, термодинамические закономерности гомогенного образования и роста нанокластеров, физические и химические свойства фуллеренов, применение фуллеренов, современные методы исследования наночастиц и наноструктур</p>
--	---	--	---

	<p><i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.</p>	<p><i>Не умеет</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.</p>	<p><i>Умеет</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.</p>
	<p><i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур</p>	<p><i>Не владеет</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур</p>	<p><i>Владеет</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур</p>
<p>ОПК-2.1 Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;</p>	<p><i>Знать</i> современные методы исследования наночастиц и наноструктур; правила работы с химическими веществами.</p>	<p><i>Не знает</i> современные методы исследования наночастиц и наноструктур; правила работы с химическими веществами.</p>	<p><i>Знает</i> современные методы исследования наночастиц и наноструктур; правила работы с химическими веществами.</p>
	<p><i>Уметь</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химическим основам бионанотехнологий</p>	<p><i>Не умеет</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химическим основам бионанотехнологий</p>	<p><i>Умеет</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химическим основам бионанотехнологий</p>

	<i>Владеть</i> физико-химическими методами анализа наночастиц и наноструктур	<i>Не владеет</i> физико-химическими методами анализа наночастиц и наноструктур	<i>Владеет</i> физико-химическими методами анализа наночастиц и наноструктур
ПК-1.1. Использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы	<i>Знать</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения основных наночастиц и наноструктур	<i>Не знает</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения основных наночастиц и наноструктур	<i>Знает</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения основных наночастиц и наноструктур
	<i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.	<i>Не умеет</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.	<i>Умеет</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.
	<i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных	<i>Не владеет</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных	<i>Владеет</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных

	наночастиц и наноструктур	наночастиц и наноструктур	наночастиц и наноструктур
--	---------------------------	---------------------------	---------------------------

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<i>Знать</i> роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники, основные типы наносистем, общая характеристику физических и химических свойств наночастиц, электронное строение и электропроводность наночастиц, магнитные, оптические, механические свойства наноматериалов, термические и каталитические свойства наносистем, физико-химические свойства основных типов наносистем, термодинамические особенности нанопленочных систем, методы получения нанопленочных систем, общую характеристику пористых систем, адсорбцию в пористых системах, трехмерные наносистемы, термодинамические закономерности гомогенного образования и роста нанокластеров, физические и химические свойства фуллеренов, применение фуллеренов, современные методы исследования наночастиц и наноструктур	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

	статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.	
	<i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
ОПК-2.1 Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;	<i>Знать</i> современные методы исследования наночастиц и наноструктур; правила работы с химическими веществами.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Уметь</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химическим основам бионанотехнологий	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Владеть</i> физико-химическими методами анализа наночастиц и наноструктур	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
ПК-1.1. Использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы	<i>Знать</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения основных наночастиц и наноструктур	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

	<i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами анализа исследования наночастиц и наноструктур, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных наночастиц и наноструктур	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
--	--	--

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. проф. А.П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2018. - 751, [1] с.	41
Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-4660-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html	Неограниченный доступ

Дополнительная литература

Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-5734-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html	Неограниченный доступ
Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов : учеб. пособие / Беляев А. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-9704-3486-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html	Неограниченный доступ
Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Задачник : учеб. пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 288 с. : ил. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-4684-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446843.html	Неограниченный доступ
Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник. Ершов Ю. А. 2012. - 352 с. : ил. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-2104-8. -	Неограниченный доступ

Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421048.html>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) (дополнить свое при необходимости)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
3. <http://library.bashgmu.ru> (Электронная учебная библиотека)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, магистратура, 06.04.01 Биология	<p>Учебный корпус №7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра общей химии:</p> <p>Учебная аудитория № 447 для проведения занятий лекционного типа – мультимедийный проектор, парты ученические, стол, стулья.</p> <p>Учебная лаборатория № 226 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: лабораторный стол 2, вытяжной шкаф. Мебель: парты, стулья.</p> <p>Учебная лаборатория № 362 для самостоятельной работы оборудована компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и</p>	<p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, р-н Кировский, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98, № 447.</p> <p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, р-н Кировский, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98, 2 этаж, № 226.</p> <p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, р-н</p>

		<p>обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Оборудование: компьютер 14, ноутбук 1, интерактивная доска 1, проектор 1. Мебель: парты, стулья.</p> <p>Учебная лаборатория - комната для обслуживания учебного процесса. Оборудование и расходные материалы для обеспечения учебного процесса - выполнения ПЗ, СР.</p>	<p>Кировский, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98, 3 этаж, № 362.</p> <p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, р-н Кировский, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98, 3 этаж, № 375.</p>
--	--	--	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы *(дополнить свое при необходимости)*

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

