



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет
Кафедра биохимии и биофизики



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе
и инновациям
Ашурбеков Н.А.
«*В*» *марта* 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

НАНОТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ

Уровень образования – Подготовка кадров высшей квалификации
«аспирантура»

Направление подготовки: 06.06.01 – Биологические науки

Статус дисциплины: вариативная часть обязательных дисциплин

Рабочая программа дисциплины составлена в 2017 году в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного Приказом Министерства образования России №871 от 30.07.2014

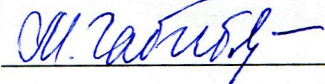
Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики – Бекшоков К. С., к.б.н., доц.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики от «23» января 2017 года протокол № 5

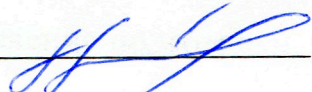
Зав. кафедрой _____  Халилов Р. А.

на заседании методической комиссии биологического факультета

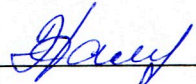
от «15» февраля 2017 года протокол № 5

Председатель  Гаджиева И. Х.

Программа одобрена на заседании Совета биологического факультета от «28» февраля 2017 года протокол № 6

Председатель _____  Халилов Р. А.

Рабочая программа дисциплины согласована с управлением аспирантуры и докторантуры

От «01» марта 2017 года _____  Рамазанова Э. Т.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Нанотехнологии в биологии» входит в вариативную часть образовательной программы аспирантуры по направлению 06.06.01 Биологические науки

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Целью освоения дисциплины «Нанотехнологии в биологии» является формирование у студентов представлений о нанотехнологическом подходе в современных биологических науках, а также умения интегрироваться и кооперироваться с учеными в области нанотехнологии в своей научной деятельности. Дисциплина направлена на познание парадигмы нанотехнологии, а также на оценку возможностей взаимодействия биологических наук с нанотехнологией.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, УК-3, общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, решения кейс-заданий и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
1	108	6	-	6	96	-	-	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нанотехнологии в биологии» является формирование у студентов представлений о нанотехнологическом подходе в современных биологических науках, а также умения интегрироваться и кооперироваться с учеными в области нанотехнологии в своей научной деятельности. Дисциплина направлена на познание парадигмы нанотехнологии, а также на оценку возможностей взаимодействия биологических наук с нанотехнологией.

Освоение данной дисциплины позволяет решить следующие задачи:

- раскрыть концепцию нанотехнологии как нового подхода к изучению и использованию свойств материи;
- сформировать понимание студентами перспектив кооперации биологических наук с нанотехнологией как на современном этапе, так и в будущем;
- раскрыть потенциал взаимодействия биологических наук и нанотехнологии;
- показать перспективы бионанотехнологий.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Нанотехнологии в биологии» входит в вариативную часть образовательной программы аспирантуры по направлению 06.06.01 Биологические науки.

Знание концепции нанотехнологического подхода необходимо для понимания перспектив развития биологической науки в условиях быстро развивающегося рынка нанотехнологий.

Для изучения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии. Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения таких дисциплин как «Современная методология и методы биологии», «Современные достижения молекулярной биологии», «Методы обработки информации в биологии» и других. «Нанотехнологии в биологии» находится на стыке точных наук (физика, химия) и биологических наук (молекулярная биология, биотехнология, биоинформатика), что определяет ее важную роль в профессиональном биологическом образовании как междисциплинарной науки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК -1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знать: основы и принципы нанотехнологии. Уметь: находить общие области соприкосновения биологии и нанотехнологии, генерировать новые идеи применения нанотехнологий в биологии. Владеть: терминологией и методологией нанотехнологии.
УК -3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знать: современное состояние развития нанотехнологии в мире и нашей стране. Уметь: кооперироваться со специалистами в области нанотехнологии в решении биологических задач. Владеть: техникой получения современной информации по развитию нанотехнологий в мире и нашей стране.

ОПК - 1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Знать: физико-химические основы нанотехнологической парадигмы; Уметь: грамотно оперировать основными понятиями и терминами нанотехнологии; Владеть: понятийным аппаратом дисциплины, методами анализа и прогноза влияния нанотехнологий на биологию.
ПК-1	Способность знать и использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов.	Знать: основы методов нанотехнологии; Уметь: сочетать методы нанотехнологии и биологии; Владеть: методами электронной микроскопии для наблюдения нанообъектов.
ПК-2	Владение знаниями принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, применений основных физико-химических и физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем.	Знать: характеристики и особенности молекулярного уровня организации живой природы; Уметь: оценивать безопасность нанотехнологий для живых организмов; Владеть: основами методов нанотехнологии.
ПК-3	Знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	Знать: особенности объектов нанотехнологии, относящихся к клеточному и молекулярному уровню организации живого; Уметь: сопоставлять характеристики живых систем и нанообъектов; Владеть: методами описания процессов на наноуровне.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. История и методология нанотехнологии									
1	Тема 1. История становления нанотехнологии. Нанотехнологическая парадигма в современной науке.	2	28	2	-	-	-	8	Защита презентаций, устный и письменный опросы
2	Тема 2. Обзор работ современных центров и команд в области нанотехноло-	2	29	-	-	-	-	12	Защита презентаций, устный и письменный опросы

	гии.								
3	Тема 3. Методология и методы нанотехнологии	2	30	-	2	-	-	12	Защита презентаций, устный и письменный опросы
	Итого по модулю 1:			2	2	-	-	32	
Модуль 2. Нанотехнологический подход в биологии									
1	Тема4.Нанообъекты в живых системах. ДНК как нанообъект.	2	31	2	-	-	-	4	Защита презентаций , устный и письменный опросы
2	Тема 5.Основы нанобиотехнологии.	2	32	-	2	-	-	14	Защита презентаций, устный и письменный опросы
3	Тема 6.Биомедицинские направления нанотехнологии.	2	33	-	-	-	-	14	Защита презентаций, устный и письменный опросы
	Итого по модулю 2:			2	2	-	-	32	
Модуль 3. Перспективы интеграции биологии и нанотехнологии									
1	Тема 7. Проблемы биологической безопасности нанотехнологий	2	34	2	-	-	-	6	Защита презентаций , устный и письменный опросы
2	Тема 8. Развитие нанотехнологий в мире и РФ.	2	35	-	2	-	-	16	Защита презентаций, устный и письменный опросы
3	Тема 9. Перспективные направления интеграции биологии и нанотехнологии.	2	36	-	-	-	-	10	Защита презентаций, устный и письменный опросы
	Итого по модулю 3:			2	2	-	-	32	
	ИТОГО:	108		6	6	-	-	96	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1.История и методология нанотехнологии.

Тема 1. История становления нанотехнологии. Нанотехнологическая парадигма в современной науке.

Предмет и задачи нанотехнологии. Цель, задачи и содержание дисциплины. Место в системе наук. Методологические основы нанотехнологии. Историческое развитие нанотехнологического подхода. Краткий очерк развития нанотехнологии. Обзор лекции Р. Фейнмана. Роль русских и зарубежных исследователей в становлении нанотехнологии. Актуальность кооперации научных исследований в нанотехнологии. Международное сотрудничество.

Тема 2. Обзор работ современных центров и команд в области нанотехнологии.

Анализ работ Р. Фейнмана, Э. Дрекслера.Работы Питера Грюнберга и Альберта Ферта. Нанотехнологические работы Манчестерского университета, Бостонского университета, AltairNanotechnologies, Сколково, МГУ им. М. Ломоносова и других ведущих научных центров.Достижения нанотехнологии в компьютерных технологиях, энергетике, биомедицине.

Тема 3. Методология и методы нанотехнологии.

Содержание темы: методы измерения и контроля наноразмеров и контроля нанокoli-честв: интерферометрия, эллипсометрия, растровая электронная микроскопия, сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия, вторичная ионная масс-спектрометрия, Оже-спектроскопия, электронная спектроскопия для химического анализа, рентгено-спектральный микроанализ, электронный и ядерный парамагнитный резонанс, ИК-Фурье спектроскопия, хроматография, электрофорез. Методы исследования структуры: рентгено-структурный анализ, просвечивающая электронная микроскопия, электронография, дифракция быстрых и медленных электронов, малоугловая дифракция, обратное рассеяние Резерфорда. Атомно-зондовые методы анализа поверхности: контактные и бесконтактные методы, сверхлокальный контроль электрических и магнитных полей, измерение емкости и концентрации носителей заряда, адгезионных параметров. Электрические методы контроля свойств наноструктур: токовая и емкостная спектроскопия. Активная метрика процессов синтеза наноструктурированных материалов и нанослоевых композиций. Микро- и наноаналитические системы.

Модуль 2. Нанотехнологический подход в биологии.

Тема 4. Нанообъекты в живых системах. ДНК как нанообъект.

Использование специфических основ молекул ДНК и нуклеиновых кислот для создания на их основе четко заданных биоструктур. ДНК-контейнеры для доставки лекарств в клетки. ДНК-провода, ДНК-выключатели и ДНК-чипы.

Тема 5. Основы нанобиотехнологии.

Нанотехнология и клонирование клеток. Организация биологических систем. Атомно-молекулярная структура биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот. Принципы геной инженерии. Белки. Уровни организации белков. Методы изучения и синтеза белков. Белковая инженерия. Биоэнергетика. Механизмы переноса энергии в биоструктурах. Электромагнитное, оптическое, акустическое, тепловое и химическое воздействие на биологические микро- и наносистемы. Биосенсорика. Принципы молекулярного узнавания. Взаимодействие лигандов с надмолекулярными структурами. Биокатализ. Модели работы олигомерных ферментов. Модель работы хемосенсоров. Иммуноглобулины. Биомембраны. Зонно-блочная модель. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика. Фоторецепция. Фотосинтезирующие мембраны. Фоторецепторные белки. Транспортные и механо-химические процессы в биосистемах. Методы медицинской и микробиологической нанодиагностики.

Тема 6. Биомедицинские направления нанотехнологии.

Биомедицинские методы нанодиагностики. Биочипы и биокластеры. Применение квантовых частиц. Нанотехнология в диагностике и лечении раковых заболеваний. Применение зондовых, пучковых и корпускулярно-полевых технологий нанослоевого синтеза в диагностике и лечении раковых заболеваний.

Наноинструменты и наноманипуляторы в сверхлокальной инвазивной хирургии. Перспективы использования наноинструментов и наноманипуляторов для производства сверхлокальных хирургических вмешательств.

Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды и др.).

Модуль 3. Перспективы интеграции биологии и нанотехнологии.

Тема 7. Проблемы биологической безопасности нанотехнологий.

Экология наноматериалов. Биоразлагаемость, биодоступность, кинетика всасывания наночастиц. Биологическая безопасность наноматериалов и нанотехнологий в биомедицинских и клеточных технологиях. Биоэтические проблемы достижений нанотехнологии. Перспективы nanoоружия и его незаконного использования.

Тема 8. Развитие нанотехнологий в мире и РФ.

Современное состояние нанотехнологии и ее интеграция с биологией. Объем и направления использования нанотехнологической продукции. Проблемы и перспективы дальнейшего развития нанотехнологий в области биологии и медицины.

Тема 9. Перспективные направления интеграции биологии и нанотехнологии.

Перспективы использования нанотехнологий в изучении биологических объектов. Нанороботы в изучении клетки и субклеточных структур. Перспективы модификации живых систем с использованием нанотехнологии. Перспективы создания кибернетических устройств на базе нанобиотехнологий. Перспективы применения нанобиотехнологий в охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов.

5. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Нанотехнологии в биологии» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся наряду с использованием традиционных образовательных технологий (лекция, практические занятия, консультация) предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (использование электронных источников информации в виде презентаций по темам, мультимедийных программ, фото- и видеоматериалов; моделирование конкретных процессов в биосфере в лабораторных условиях) в сочетании с внеаудиторной работой и работой со специальной литературой. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями государственных и общественных организаций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп аспирантов составляют 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Освоение дисциплины «Нанотехнологии в биологии» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для дополнительного чтения, в сети Internet; развитие навыков самоконтроля, креативности, способствующих интенсификации учебного процесса. Общий объем самостоятельной работы студентов по данной дисциплине составляет 96 часов. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает следующие виды работ:

- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на СРС;
- написание рефератов по предложенным темам с использованием Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы по дисциплине (п.8);
- подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам, к зачету.

Самостоятельная работа должна быть систематической. Ее результаты оцениваются преподавателем и учитываются при аттестации студента (промежуточная аттестация по модулю, зачет).

Форма контроля СРС и полученных знаний:

– защита презентаций (устные выступления студентов, обсуждение, активная дискуссия со студентами, консультации и комментарии преподавателя по теме реферата и устному выступлению).

- оперативный контроль (проверка конспектов, выполненных заданий, выступления на семинарах, блиц-опрос на лекциях, опрос на коллоквиумах к практическим занятиям).
- рубежный тестовый контроль знаний (контрольные работы).

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<p>Раздел 1. История и методология нанотехнологии Тема 1. История становления нанотехнологии. Нанотехнологическая парадигма в современной науке. Тема 2. Обзор работ современных центров и команд в области нанотехнологии. Тема 3. Методология и методы нанотехнологии</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов.</p>
<p>Раздел 2. Нанотехнологический подход в биологии Тема 1. Нанообъекты в живых системах. ДНК как нанообъект. Тема 2. Основы нанобиотехнологии. Тема 3. Биомедицинские направления нанотехнологии.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов.</p>
<p>Раздел 3. Перспективы интеграции биологии и нанотехнологии Тема 1. Проблемы биологической безопасности нанотехнологий Тема 2. Развитие нанотехнологий в мире и РФ. Тема 3. Перспективные направления интеграции биологии и нанотехнологии</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов.</p>

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации аспиранта (зачет).

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
УК-1	<p>Знать: основы и принципы нанотехнологии. Уметь: находить общие области соприкосновения биологии и нанотехнологии, генерировать новые идеи применения нанотехнологий в биологии. Владеть: терминологией и ме-</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол

	тодологией нанотехнологии.	
УК-3	<p>Знать: современное состояние развития нанотехнологии в мире и нашей стране.</p> <p>Уметь: кооперироваться со специалистами в области нанотехнологии в решении биологических задач.</p> <p>Владеть: техникой получения современной информации по развитию нанотехнологий в мире и нашей стране.</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол
ОПК-1	<p>Знать: физико-химические основы нанотехнологической парадигмы;</p> <p>Уметь: грамотно оперировать основными понятиями и терминами нанотехнологии;</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом дисциплины, методами анализа и прогноза влияния нанотехнологий на биологию.</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция
ПК-1	<p>Знать: основы методов нанотехнологии;</p> <p>Уметь: сочетать методы нанотехнологии и биологии;</p> <p>Владеть: методами электронной микроскопии для наблюдения нанообъектов.</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция
ПК-2	<p>Знать: характеристики и особенности молекулярного уровня организации живой природы;</p> <p>Уметь: оценивать безопасность нанотехнологий для живых организмов;</p> <p>Владеть: основами методов нанотехнологии.</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция
ПК-3	<p>Знать: особенности объектов нанотехнологии, относящихся к клеточному и молекулярному уровню организации живого;</p> <p>Уметь: сопоставлять характеристики живых систем и нанообъектов;</p> <p>Владеть: методами описания процессов на наноуровне.</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

УК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к критическому

анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Про-го-вый	Способность обобщать информацию о нанотехнологическом развитии общества, критически анализировать и оценивать перспективы нанотехнологии, грамотно и логически обоснованно выбирать пути ее интеграции в междисциплинарные исследования биологических проблем.	Знать наиболее важные закономерности существования материи на нано уровне. Иметь представление о наиболее важных терминах понятийного аппарата дисциплины.	Знать наиболее важные закономерности существования материи на наноуровне. Уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную речь. Знать наиболее важные термины понятийного аппарата дисциплины.	Знать наиболее важные закономерности существования материи на наноуровне. Уметь грамотно анализировать знания о специфике нанотехнологии. Уметь грамотно, научно аргументировано отстаивать свою позицию, свободно владеть понятийным аппаратом дисциплины.

УК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Про-го-вый	Высокий уровень знаний о проблемах и перспективах развития нанобиологии в мире и в нашей стране; оценивать перспективы кооперации научных команд в бионанотехнологии.	Знать наиболее важные закономерности развития нанобиологии. Иметь представление о наиболее важных потребностях человека в нанотехнологической продукции.	Знать наиболее важные закономерности развития нанобиологии. Иметь представление о наиболее важных потребностях человека в нанотехнологической продукции; Уметь логически верно, аргументировано обосновывать значимость профессии. Знать наиболее важные термины понятийного аппарата дисциплины.	Знать наиболее важные закономерности развития нанобиологии. Иметь представление о наиболее важных потребностях человека в нанотехнологической продукции. Уметь грамотно, научно аргументировано обосновывать свою позицию, свободно владеть понятийным аппаратом дисциплины.

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Высокий уровень знаний о теоретических и практических основах нанобиологии.	Иметь общее представление о теоретических основах нанобиологии. Знать наиболее важные термины понятийного аппарата указанных дисциплин.	Иметь общее представление о теоретических основах нанобиологии; хорошо владеть понятийным аппаратом всех вышеперечисленных дисциплин.	Иметь обширный кругозор по теоретическим основам нанобиологии. Уметь грамотно, научно аргументирован отстаивать свою позицию, свободно владеть понятийным аппаратом всех вышеперечисленных дисциплин.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность знать и использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Высокий уровень умений применения нанотехнологической методологии в наблюдении, описании, идентификации, классификации и культивировании биологических объектов	Иметь общее представление о применении нанотехнологической методологии в наблюдении, описании, идентификации, классификации и культивировании биологических объектов.	Иметь конкретное представление о применении нанотехнологической методологии в наблюдении, описании, идентификации, классификации и культивировании биологических объектов.	Иметь обширный кругозор по применению нанотехнологической методологии в наблюдении, описании, идентификации, классификации и культивировании биологических объектов. Уметь грамотно, научно аргументирован отстаивать свою позицию, свободно владеть понятийным аппаратом всех вышеперечисленных дисциплин.

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Владение знаниями принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, применений основных физико-химических и физиоло-

гических методов анализа и оценки состояния живых систем»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Высокий уровень знаний о структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, применений основных физико-химических и физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем.	Иметь общее представление о структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, применений основных физико-химических и физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем.	Иметь конкретное представление о структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, применений основных физико-химических и физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем.	Иметь обширный кругозор о структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, применений основных физико-химических и физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем.

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «**Знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности**»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Высокий уровень знаний о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Иметь общее представление о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	Иметь конкретное представление о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	Иметь обширный кругозор о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

7.3. Типовые контрольные задания

Предоставление контрольных вопросов по разделам курса. Текущее консультирование. Итоговой формой аттестации является ЗАЧЕТ, проводимый, в основном, в устной форме.

Задания для рубежного контроля по разделам дисциплины:

Модуль 1.

1. Предмет, цель и задачи нанотехнологии.
2. Краткий исторический очерк становления нанотехнологии.
3. Положение нанотехнологии в системе наук.
4. Взаимосвязь нанотехнологии с другими науками.
5. Специфика наноуровня организации материи.
6. Накопление и распространение нанотехнологий - условие развития человечества.
7. Двойное влияние нанотехнологии на окружающую среду.
8. Краткая характеристика и основные перспективы развития нанобиологии.
9. Значение нанотехнологии для дальнейшего развития биологии и медицины.
10. Социально-экономические предпосылки возникновения и развития нанотехнологии.

Модуль 2.

1. Особенности наноуровня организации живой материи.
2. Живые системы как нанобъекты.
3. Перспективные наноматериалы органической природы.
4. Использование наноматериалов в медицине и биологии.
5. Живые системы как прототипы наноустройств.
6. Методы изучения живых систем с применением нанобъектов.
7. Биомедицинская нанодиагностика.
8. Основные понятия о бионанотехнологии.
9. Примеры успешного развития нанобиологии.
10. Перспективы кооперации нанотехнологии и биологии.

Модуль 3.

1. Восприятие нанотехнологического развития цивилизации населением.
2. Проблемы биобезопасности нанотехнологий и наноматериалов.
3. Окружающая среда и нанотехнологии.
4. Экология наноматериалов.
5. Особенности развития нанобиологии в России.
6. Факторы отрицательного отношения к нанотехнологиям.
7. Важнейшие направления нанобиологии.
8. Современные проблемы нанобиологии.
9. Стратегии развития нанобиологии на современном этапе.
10. Успехи нанобиотехнологий на современном этапе.

Примерная тематика рефератов

1. Наномир – новые возможности.
2. Живые нанобъекты.
3. Проблемы интеграции нанотехнологии и биологии.
4. Влияние нанотехнологии на развитие материаловедения.
5. Применение нанотехнологий в медицине.
6. Безопасность наномира.
7. Канцерогенные эффекты наноматериалов.
8. Вирусы как нанороботы.
9. ДНК как наноматериал.
10. Рибосомы как наномашинны.
11. Современные факторы риска развития нанотехнологий.

12. Основные нанотехнологические центры России.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет, цель и задачи нанотехнологии.
2. Краткий исторический очерк становления нанотехнологии.
3. Положение нанотехнологии в системе наук.
4. Взаимосвязь нанотехнологии с другими науками.
5. Специфика наноуровня организации материи.
6. Накопление и распространение нанотехнологий - условие развития человечества.
7. Двойное влияние нанотехнологии на окружающую среду.
8. Краткая характеристика и основные перспективы развития нанобиологии.
9. Значение нанотехнологии для дальнейшего развития биологии и медицины.
10. Социально-экономические предпосылки возникновения и развития нанотехнологии.
11. Особенности наноуровня организации живой материи.
12. Живые системы как нанообъекты.
13. Перспективные наноматериалы органической природы.
14. Использование наноматериалов в медицине и биологии.
15. Живые системы как прототипы наноустройств.
16. Методы изучения живых систем с применением нанообъектов.
17. Биомедицинская нанодиагностика.
18. Основные понятия о бионанотехнологии.
19. Примеры успешного развития нанобиологии.
20. Перспективы кооперации нанотехнологии и биологии.
21. Восприятие нанотехнологического развития цивилизации населением.
22. Проблемы биобезопасности нанотехнологий и наноматериалов.
23. Окружающая среда и нанотехнологии.
24. Экология наноматериалов.
25. Особенности развития нанобиологии в России.
26. Факторы отрицательного отношения к нанотехнологиям.
27. Важнейшие направления нанобиологии.
28. Современные проблемы нанобиологии.
29. Стратегии развития нанобиологии на современном этапе.
30. Успехи нанобиотехнологий на современном этапе.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля –50% и промежуточного контроля –50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий –10 баллов,
- участие на практических занятиях –20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий –10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ –10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос –10 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование –20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Нанотехнологии в биологии».

а) основная литература:

1. Основы нанотехнологии: учебник / Н.Т. Кузнецов и др., - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.- 397 с.
2. Экология наноматериалов: учебное пособие/ А.Ю. Годымчук и др., М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.- 272 с.
3. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения-2008 год. Англо-русский терминологический словарь по микро- и наносистемной технике / Сб. под ред. П.П. Мальцева. М.: Техносфера, 2008.-432с.
4. Белая книга по нанотехнологиям: Исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокompозитов в Российской Федерации // Материалы Первого Всероссийского совещания ученых, инженеров и производителей в области нанотехнологий.- М.: Изд-во ЛКИ, 2008.- 344с.

б) дополнительная литература:

1. Уильямс Л. Нанотехнологии без тайн. – М.: Эксмо, 2010. – 368 с.
2. Марк Ратнер, Даниэль Ратнер Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи = Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 240.
3. Малинецкий Г. Г. Нанотехнологии. От алхимии к химии и дальше// Интеграл. 2007, № 5, с.4-5.
4. К. Жоаким, Л. Плевер. Нанонауки. Невидимая революция. — М.: КоЛибри, 2009.
5. Robert A. Freitas Jr. Nanomedicine, Volume I: Basic Capabilities
6. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. — М.: Физматлит, 2007.
7. Пул-мл., Ч., Оуэнс, Ф. Нанотехнологии. 3-е издание. — М.: Техносфера, 2007.

в) программное обеспечение Интернет-ресурсы

- Нанотехнология и медицина: учебник/под. ред. А.И. Григорьева.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008/электронное учебное пособие на CD

- <http://portalnano.ru>, <http://ru-nanobiotech.livejournal.com>, <http://www.nanonewsnet.ru>,
<http://nanometer.ru>, <http://www.nanotech.ru/journal>, <http://ntsr.info>, www.humbio.ru,
<http://medi.ru>

- электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru (учебно-методические комплексы, контрольно-измерительные материалы, электронные учебники, учебные пособия и пр.);

- электронные образовательные ресурсы компьютерного класса биологического факультета (учебно-методические комплексы, курсы лекций, учебные пособия, программы дисциплин и пр.).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Нанотехнологии в биологии» особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас

в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. Практические занятия по дисциплине «Нанотехнологии в биологии» имеют целью привить студентам практические навыки.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме.

Реферат. Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ(проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия»(заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)
2. <http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).
3. <http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.
4. <http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.
5. <http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.
6. <http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ
7. <http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ
8. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
9. Электронные образовательные ресурсы Национальной библиотеки ДГУ (EastView-Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, КнигаФонд, eLibrary - 20; Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //elibraria, Электронная библиотека РФФИ
10. Электронные образовательные ресурсы компьютерного класса эколого-географического факультета (учебно-методические комплексы, курсы лекций, учебные пособия, контрольно-измерительные материалы, программы дисциплин и пр.).

При чтении курса широко используются мультимедийные средства представления материала в виде презентаций.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором, ноутбуком и экраном для проведения лекционных занятий
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий.
3. Перечень обучающих (контролирующих) компьютерных программ, диафильмов, кино- и телефильмов, мультимедиа и т.п. Мультимедиа-проектор, ноутбук, DVD-проигрыватель, видео- и DVD-фильмы.