



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
«Медицинская биофизика»

Туманов Н.С.

(подпись)

«10» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента  
Медицинской биохимии и биофизики

Момот Т.В.

(подпись)

«10» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Нанобиотехнологии в медицине**

**Специальность 30.05.02 «Медицинская биофизика»**

**Форма подготовки – очная**

курс 6 семестр В  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО не предусмотрены  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
самостоятельная работа 18 час.  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет В семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1012 от «11» августа 2016 г. и учебного плана по направлению подготовки «Медицинская биофизика».

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики протокол № 5 от «10» июня 2019 г.

Директор Департамента: к.м.н., доцент Момот Т.В.

Составители: к.ф-м.н., доцент Чубов Ю.В., старший преподаватель Атарщиков С.А.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Нанобиотехнологии в медицине»**

Дисциплина «Нанобиотехнологии в медицине» предназначена для направления подготовки 30.05.02 «медицинская биофизика», обучающихся по образовательной программе «Медицинская биофизика». Данный курс входит в вариативную часть дисциплин по выбору профессионального цикла дисциплин и реализуется на 6 курсе (11 семестр) обучения. Трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом подготовки составляет 2 зачетные единицы и 72 академических часа, из них 18 часов лекционные занятия, 36 часов практические занятия, 18 часов самостоятельной работы.

Содержание дисциплины «Нанобиотехнологии в медицине» охватывает следующий круг вопросов: объекты, предметы и цели научных исследований, новизна, актуальность, достоверность и практическая значимость научной работы; методы подбора и организации научного материала, организация творческой деятельности при работе над статьями и докладами; методология планирования эксперимента, основные задачи, понятия и этапы реализации; роль различных видов математического моделирования в научных исследованиях в области биомедицинской инженерии, приёмы теории решения изобретательских задач в научных исследованиях студентов.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении следующих дисциплин: «Диагностические методы исследования в терапии и педиатрии», «Клиническая практика (Биофизическая)».

Содержание курса «Нанобиотехнологии в медицине».

Нанотехнологии, наномедицина и нанобиобезопасность: общие понятия, история становления, основные направления, области применения в медицине. Наноструктуры и наноматериалы: классификация, способы получения, свойства. Наноматериалы в технологии культивирования клеток.

Наноматериалы в биомедицине. Применение наноструктур в кардиологии, онкологии, неврологии.

**Целью** освоения дисциплины является формирование системных знаний по медицинским аспектам применения современных нанобиотехнологий, приобретение умений и навыков по основным методам, применяющимся в нанобиотехнологии и наномедицине.

**Задачи:**

- Изучение современных направлений и перспектив развития нанобиотехнологии и наномедицины.
- Изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной медицине.
- Изучение нанотехнологических аспектов молекулярной биологии клетки; генной, белковой и клеточной инженерии; генотерапии; генодиагностики.
- Выработка у студентов способности правильно интерпретировать данные литературы по медицинским нанобиотехнологиям, оценки качества и биобезопасности медицинских нанотехнологических продуктов.
- Формирование представлений о нанотоксикологии и природоохранных нанотехнологиях.

Для успешного изучения дисциплины «Нанобиотехнологии в медицине» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-3 - способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок
- ПК-6 - способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-12 - способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Знает	современные методы исследований в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении, в том числе, основанные на междисциплинарных знаниях.
	Умеет	определять новые области исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении; критически оценить научную информацию о методах исследования, отвечающих поставленным задачам
	Владет	навыками проведения современных экспериментальных исследований в области биологии, позволяющих получить новые научные факты, значимые для здравоохранения
ПК-13 - способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом	Знает	этапы организации и проведения научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности
	Умеет	выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленных задач; формулировать научные гипотезы актуальность и научную новизну планируемого исследования выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленной задачи

требований информационной безопасности	Владелец	способами проведения и анализа прикладных научных исследований в области биологии и медицины; навыками подбора методов, обработки данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности; навыками написания аннотации научного исследования
--	----------	---

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18/0 час.)**

**Тема 1. «Нанотехнологии, наномедицина и нанобиобезопасность: общие понятия, история становления, основные направления, области применения в медицине.» (4 часа).**

**Тема 2. «Наноструктуры и наноматериалы: классификация, способы получения, свойства. Наноматериалы в технологии культивирования клеток.» (4 часа).**

**Тема 3. «Наноматериалы в биомедицине» (4 часа).**

**Тема 4. «Применение наноструктур в кардиологии, онкологии, неврологии.» (6 часов).**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36/0 час.)**

**Тема 1. «Нанотехнологии, наномедицина и нанобиобезопасность: общие понятия, история становления, основные направления, области применения в медицине.» (8 часа).**

**Тема 2. «Наноструктуры и наноматериалы: классификация, способы получения, свойства. Наноматериалы в технологии культивирования клеток.» (8 часов).**

**Тема 3. «Наноматериалы в биомедицине» (8 часа).**

**Тема 4. «Применение наноструктур в кардиологии, онкологии, неврологии.» (12 часов).**

**Лабораторные работы не предусмотрены**

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Нанобиотехнологии в медицине» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Нанотехнологии, наномедицина и нанобиобезопасность : общие понятия, история становления, основные направления, области применения в медицине.</p> <p>Наноструктуры и наноматериалы: классификация, способы получения, свойства.</p> <p>Наноматериалы в технологии культивирования клеток.</p>	ПК-12 - способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	знает	собеседование (УО-1)	вопросы зачета
			умеет	тест (ПР-1)	тестирование
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	вопросы зачета
2	<p>Наноматериалы в биомедицине». Применение наноструктур в кардиологии, онкологии, неврологии.</p>	ПК-13 - способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование,	знает	собеседование (УО-1)	вопросы зачета
			владеет	тест (ПР-1)	тестирование
			умеет	доклад, сообщение (УО-3)	вопросы зачета

		<p>подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p>			
--	--	---	--	--	--

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Гусев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2173>

2. Нанотехнологии в медицине [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Науменко, Т.А. Алексеев, А.С. Дмитриев. - М. : Издательский дом МЭИ, 2012. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007310.html>

3. Тихонов Г.П. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов/ Тихонов Г.П., Минаева И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46298.html>

### **дополнительная литература**

1. Арустамов, Э.А. Основы бизнеса: учебник для студентов вузов / Э. А.

Арустамов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К\*, 2012. - 232 с.

2. Бронникова, Т.С. Разработка бизнес-плана проекта: учеб. пособие для студентов вузов / Т. С. Бронникова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 224 с.

3. Виноградова, М.В. Организация и планирование деятельности предприятий сферы сервиса: учеб. пособие для студентов вузов / М. В. Виноградова, З. И. Панина. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К°, 2013. - 448 с.

4. Горемыкин, В.А. Бизнес-план. Методика разработки. 45 реальных образцов бизнес-планов / В. А. Горемыкин. - 5-е изд., стер. - М.: Ось-89, 2011. - 864 с. : табл.

5. Логинова, Н.А. Организация предпринимательской деятельности на транспорте: учеб. пособие для студентов вузов / Н. А. Логинова, Х. П. Първанов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 262 с.

6. Лошкарев, В.Г. Бизнес с нуля. Советы практика / В. Г. Лошкарев. - СПб.: Питер, 2013. - 288 с.

7. Панина, З.И. Организация и планирование деятельности предприятия сферы сервиса: практикум [для студентов бакалавриата и специалитета] / З.И. Панина, М.В. Виноградова. - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. - 244 с.

8. Планирование на строительном предприятии: учебник для студентов вузов / В.В. Бузырев, Е.В. Гусев, И.П. Савельева, И.В. Федосеев; под общ. ред. В.В. Бузырева. - М.: КНОРУС, 2010. - 536 с.

9. Романова, М.В. Управление проектами: учеб. пособие [для студентов, аспирантов], обуч. по направл. "Менеджмент организации" / М. В. Романова. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. - 256 с.

10. Современные подходы формирования стратегии развития малого бизнеса в инновационной сфере: монография / [авт.: И. А. Жуков, Е. П. Савчишкина, Т. С. Чехачева и др.]; под ред. И. А. Жукова; Южно-Российский гос. ун-т экономики и сервиса. - Шахты: ФГБОУ ВПО: ЮРГУЭС, 2012. - 187 с.

## **Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

а) полнотекстовые базы данных

<http://www.bibliocomplectator.ru/> - Библиокомплекатор

<http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система

<http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн

<http://lib.vvsu.ru> - Полнотекстовые базы данных, библиотека ВГУЭС.

<http://www.gost.ru> - Библиотека стандартов ГОСТ.

б) интернет-ресурсы

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

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

<http://www.oecd.org>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины отводится 54 часа аудиторных занятий и 18 часов самостоятельной работы.

Формами организации занятий являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Основная форма – лекции, но так как объем часов ограничен, преподаватель на лекции дает обоснованную мотивацию изучения раздела, акцентирует внимание на наиболее сложных вопросах, демонстрирует применение математических и физических моделей для изучения биологических систем. Практические занятия способствуют более глубокому усвоению могут проводиться в форме семинаров, дискуссий, деловых игр, решений ситуационных задач.

### **2. Образовательные технологии**

Под образовательной (педагогической) технологией рассматривается системное и последовательное воплощение на практике спроектированного процесса обучения, система способов и средств достижения целей управления этим процессом. Выделим образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы студентов по дисциплине

«Биофизика»: технология модульного обучения, технология знаково-контекстного обучения, технология игрового обучения, информационно-компьютерная технология обучения.

Для формирования личности будущего специалиста необходимо организовывать знаково-контекстное обучение, которое обеспечит трансформацию познавательной деятельности в профессиональную деятельность. Основной характеристикой образовательного процесса контекстного типа является моделирование на языке знаковых средств предметного содержания будущей профессиональной деятельности специалиста.

Учебная игра есть целеустремлённая самостоятельная деятельность студентов, направленная на усвоение конкретных знаний, умений и навыков их применения для достижения цели игры.

При реализации информационно-компьютерной технологии обучения кафедры медицинской физики, кибернетических и биотехнических систем использует компьютерный класс, в котором проводятся лабораторные работы, контрольное тестирование студентов. Также студенты могут использовать сайт кафедры, где выложены методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, вопросы к подготовке к практическим занятиям и коллоквиумам, а также вопросы к текущему и итоговому контролю.

## **VII. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;

- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

Используются стандартные пакеты Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint и др), а также специализированные пакеты прикладных программ MathCad, MathLab и др.

## **VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательный процесс данного учебного курса проводится в лекционных, компьютерных аудиториях корпуса Школы биомедицины ДВФУ, оснащенных компьютерами, укомплектованными процессорами линейки INTEL, и мультимедийными системами с подключением к общекорпоративной сети ДВФУ и Internet.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>Лаборатория по оценке влияния факторов воздействия окружающей среды на здоровье человека. г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М419, площадь 74,9 м<sup>2</sup></p>	<p>Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron;</p>

	расширение для контроллера управления IPL T CR48
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов</p> <p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Нанобиотехнологии в медицине»  
Специальность 30.05.02 – Медицинская биофизика**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2014**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Нанобиотехнологии в медицине»

План-график выполнения самостоятельной работы студентами

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 неделя 9-10 неделя 15-16 неделя	Подготовка к практическим занятиям, повторение материала, выполнение упражнений	6 час.	Конспект, проверка конспекта, опрос
2	3-4 неделя 13-14 неделя	Реферирование литературы	4 час.	Конспект, проверка конспекта
3	5-6 неделя	Углубленный анализ научно-методической литературы	4 час.	Чтение и анализ статей из периодических изданий
4	2-3 неделя 7-8 неделя 11-12 неделя	Подготовка к опросу и тестированию. Самоконтроль	4 час.	Самоконтроль освоения материала лекций. Контрольные вопросы из рабочей программы

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При организации самостоятельной работы преподаватель учитывает уровень подготовки каждого студента и предвидит трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает

каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений, обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена по всем разделам дисциплины состоит из подготовки к лекционным и практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов, подготовки презентаций, подготовкой к опросу и тестированию. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется при проверке конспектов и тематических заданий, а также работы над рекомендованной литературой, выполнения рефератов, докладов, презентаций и численных решений задач.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

В связи с введением в образовательный процесс Федерального государственного образовательного стандарта все более актуальной становится задача организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Этапы самостоятельной работы:

- осознание учебной задачи, которая решается с помощью данной самостоятельной работы;
- ознакомление с инструкцией о её выполнении;
- осуществление процесса выполнения работы;
- самоанализ, самоконтроль;

- проверка работ студента, выделение и разбор типичных преимуществ и ошибок.

При организации самостоятельной работы студентов на основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно-экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

При изучении дисциплины практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- выполнение лабораторно-практических работ;
- оформление отчетов;
- подготовка докладов и информационных сообщений на заданные темы;
- подготовка и написание рефератов;
- создание материала-презентации;
- подготовка к устному опросу, к дискуссии;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к письменной, контрольной работе, тестированию, контрольной точке;
- подготовка к коллоквиуму;
- формирование и выполнение творческого задания, в том числе ситуационной задачи;
- написание эссе по заданной теме и т.д.

Самостоятельная работа связана с контролем (контроль также рассматривается как завершающий этап выполнения самостоятельной работы), при выборе вида и формы самостоятельной работы следует учитывать форму контроля.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;
- консультационная помощь.

Самостоятельная работа может проходить в лекционном кабинете, лаборатории, виварии, компьютерном зале, библиотеке, дома. Самостоятельная работа тренирует волю, воспитывает работоспособность, внимание, дисциплину и т.д.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

- выполнение лабораторных и практических работ по инструкциям; работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными;
- само- и взаимопроверка выполненных заданий;
- решение проблемных и ситуационных задач.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких

навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.

#### Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий (семинарским, практическим и т.п.) с учетом специальности, учебной дисциплины, особенностей контингента студентов, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, заданий в тестовой форме и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка презентаций, творческих проектов; подготовка курсовых и выпускных работ; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми обучающимися группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения самостоятельной работы, что позволяет отслеживать выполнение минимума заданий, необходимых для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

### **Методические указания по написанию и оформлению реферата**

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно с студентом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части его написание

вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого, во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Темы для самостоятельной работы

1. Особенности физических взаимодействий на наномасштабах.
2. Квантовые размерные эффекты в нанобъектах.
3. Процессы получения нанобъектов «сверху — вниз». Литография.
4. Процессы получения нанобъектов «снизу — вверх».

5. Супрамолекулярная организация. Молекулярное распознавание.
6. Микроскопия как метод исследования и диагностики нанообъектов и наносистем
7. Углеродные наноматериалы
8. Природные наносистемы в хранении, воспроизведении и реализации генетической информации клетки.
9. Наноструктуры, образуемые липидами. Монослои, мицеллы, липосомы.
10. Принцип самосборки в биологических системах. Использование биоструктур с уникальной геометрией в качестве темплатов для получения наноматериалов и наноструктур.
11. Применение вирусных структур как инструментов нанотехнологий.
12. Физико-химические основы потенциальных рисков при производстве и использовании наноматериалов.
13. Достижения в области наномедицины
14. Нанотехнологии в регенеративной медицине
15. Нанотехнологии в разработке пищевых продуктов
16. Нанотехнологии с использованием нуклеиновых кислот
17. Нанотехнологии в доставке лекарств
18. Тканевая инженерия на наноструктурированных матрицах
19. Принципы работы биологических молекулярных машин
20. Безопасность продуктов и процессов наноиндустрии

#### Темы рефератов

1. Продукция наноиндустрии
2. История развития нанотехнологии
3. Нанотехнологии и безопасность
4. Наноматериалы и нанопродукты
5. Нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве
6. Биосенсорная технология
7. Перспективы будущего развития нанобиотехнологии

8. Фуллерены и углеродные нанотрубки. Структура и состав. Методы получения

9. Электроника будущего на основе биотехнологий

10. Новые методы введения лекарств

11. Биодатчики в системе живых организмов

12. Иммунохимические аналитические системы. Взаимодействие “антиген-антитело”.

13. Атомно- силовая микроскопия

14. Нанокompозиты. Общие методы получения нанокompозитов, возможности практического использования.

15. Нанотехнология на страже экологии

16. Социальные последствия внедрения нанотехнологий

17. Нанобиоматериалы на основе белков и пептидов

18. Самособирающиеся наноструктуры на основе нуклеиновых кислот

19. Синтез наноструктур с помощью микроорганизмов

20. Биокатализ и нанобиотехнология

21. Перспективы развития микросистемных биомедицинских аналитических и медицинских устройств

22. Технологии массивированного параллельного секвенирования ДНК как стратегическая основа развития современной медицины

23. Процессы получения нанообъектов «сверху — вниз». Литография.

24. Процессы получения нанообъектов «снизу — вверх».

25. Диэлектрофорез . Основные принципы диэлектрофореза.

26. Фотофорез. Принципы лазерного фотофореза.

27. Оптофорез. Оптический пинцет.

28. Управление движением частиц с помощью магнитных полей. Магнитофорез. Применения магнитофореза.

29. Микроскопия как метод исследования и диагностики нанообъектов и наносистем



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Бизнес - планирование и управление проектами»  
**30.05.01 медицинская биофизика**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2014**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-12 - способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Знает	современные методы исследований в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении, в том числе, основанные на междисциплинарных знаниях.
	Умеет	определять новые области исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении; критически оценить научную информацию о методах исследования, отвечающих поставленным задачам
	Владеет	навыками проведения современных экспериментальных исследований в области биологии, позволяющих получить новые научные факты, значимые для здравоохранения
ПК-13 - способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	Знает	этапы организации и проведения научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности
	Умеет	выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленных задач; формулировать научные гипотезы актуальность и научную новизну планируемого исследования выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленной задачи
	Владеет	способами проведения и анализа прикладных научных исследований в области биологии и медицины; навыками подбора методов, обработки данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности; навыками написания аннотации научного исследования

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Нанотехнологии, наномедицина и	ПК-12 - способностью к	знает	собеседование (УО-1)	вопросы зачета

	нанобиобезопасность : общие понятия, история становления, основные направления, области применения в медицине. Наноструктуры и наноматериалы: классификация, способы получения, свойства. Наноматериалы в технологии культивирования клеток..	определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	умеет	тест (ПР-1)	тестирование
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	вопросы зачета
1	Наноматериалы в биомедицине. Применение наноструктур в кардиологии, онкологии, неврологии.	ПК-13 - способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	знает	собеседование (УО-1)	вопросы зачета
			владеет	тест (ПР-1)	тестирование
			умеет	доклад, сообщение (УО-3)	вопросы зачета

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-12 - способностью	знает (порогов	современные методы	обучающийся демонстрирует	сформированное

к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	ый уровень)	исследований в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении, в том числе, основанные на междисциплинарных знаниях.	неполные и недостаточные навыки самоорганизации и самообразования; не получил умений и опыта методов сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; в недостаточной степени способен собирать и обрабатывать отечественные и зарубежные источники информации для подготовки информационных обзоров и/или аналитических отчетов; слабо освоил навыки самостоятельного формулирования выводов и представления результатов проведенной работы; испытывает сложности с учебно-академическими формулировками.	структурированное систематическое знание о физических закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме, физических свойствах биологических тканей, о механизмах действия физических факторов на организм
	умеет (продвинутый)	определять новые области исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении; критически	обучающийся обладает определенными навыками самоорганизации и самообразования; владеет достаточным опытом и	готов и умеет анализировать и делать выводы о процессах жизнедеятельности биосистем, используя законы физики,

		оценить научную информацию о методах исследования, отвечающих поставленным задачам	умением сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; способен собирать и обрабатывать отечественные и зарубежные источники информации для подготовки информационных обзоров и/или аналитических отчетов; способен самостоятельно формулировать выводы и представлять результаты проведенной работы; владеет достаточными навыками учебно-академического стиля изложения.	объяснять физические свойства биологических тканей, функционирования систем применяя методы физического и математического моделирования, обосновывать выбор физического фактора, действующего на организм с диагностической и лечебной целью; оценивать выходные данные физиотерапевтической и диагностической аппаратуры
	владеет (высокий)	навыками проведения современных экспериментальных исследований в области биологии, позволяющих получить новые научные факты, значимые для здравоохранения	у обучающегося сформированы устойчивые представления о методах самоорганизации и самообразования; обучающийся демонстрирует хорошие умения и опыт самостоятельного сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; обучающийся самостоятельно	Способность уверенно владеть навыками проведения экспериментальных исследований; навыками составления простейших физических и математических моделей для изучения биосистем; навыками получения информации из различных источников

			<p>осуществляет сбор и обработку отечественных и зарубежных источников информации для подготовки информационных обзоров и/или аналитических отчетов; самостоятельно формулирует выводы и представляет результаты проведенной работы; обладает хорошим учебно-академическим стилем изложения результатов</p>	
<p>ПК-13 - способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>этапы организации и проведения научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>обучающийся демонстрирует неполные и недостаточные навыки самоорганизации и самообразования; не получил умений и опыта методов сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; в недостаточной степени способен собирать и обрабатывать отечественные и зарубежные источники информации для подготовки информационных обзоров и/или аналитических</p>	<p>сформированное структурированное систематическое знание о физических закономерностях, применяемых в лабораторных исследованиях в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания</p>

			отчетов; слабо освоил навыки самостоятельного формулирования выводов и представления результатов проведенной работы; испытывает сложности с учебно-академическими формулировками.	
	умеет (продвинутой)	выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленных задач; формулировать научные гипотезы актуальность и научную новизну планируемого исследования выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленной задачи	обучающийся обладает определенными навыками самоорганизации и самообразования; владеет достаточным опытом и умением сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; способен собирать и обрабатывать отечественные и зарубежные источники информации для подготовки информационных обзоров и/или аналитических отчетов; способен самостоятельно формулировать выводы и представлять результаты проведенной работы; владеет достаточными навыками учебно-	готов и умеет анализировать и делать выводы о процессах жизнедеятельности биосистем, используя законы физики, объяснять физические свойства биологических тканей, функционирования систем применяя методы физического и математического моделирования, обосновывать выбор физического фактора, действующего на организм с диагностической и лечебной целью;

			академического стиля изложения.	
	владеет (высоки й)	способами проведения и анализа прикладных научных исследований в области биологии и медицины; навыками подбора методов, обработки данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности; навыками написания аннотации научного исследования	у обучающегося сформированы устойчивые представления о методах самоорганизации и самообразования; обучающийся демонстрирует хорошие умения и опыт самостоятельного сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональны х задач; обучающийся самостоятельно осуществляет сбор и обработку отечественных и зарубежных источников информации для подготовки информационных обзоров и/или аналитических отчетов; самостоятельно формулирует выводы и представляет результаты проведенной работы; обладает хорошим учебно- академическим стилем изложения результатов	Способность уверенно владеть навыками проведения экспериментал ьных исследований; навыками составления простейших физических и математически х моделей для изучения биосистем; навыками получения информации из различных источников

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания  
результатов освоения дисциплины**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по основной

профессиональной образовательной программе высшего образования представляются в виде фонда оценочных средств.

Текущий контроль успеваемости — это систематическая проверка учебных достижений обучающихся, проводимая в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с программой подготовки специалистов и учебным планом, направленная на организацию образовательного процесса максимально эффективным образом. Текущий контроль знаний может проводиться на любом из видов учебных занятий. Формы текущего контроля определяет преподаватель с учетом контингента обучающихся, содержания учебного материала и используемых образовательных технологий. Текущий контроль знаний может иметь следующие виды: – индивидуальный ответ; – устный опрос на лекциях, практических занятиях; – проверка выполнения письменных домашних заданий, практических и расчетно-графических работ; – выполнение и защита практических и лабораторных заданий; – контрольные работы; – тестирование, в т.ч. компьютерное; – выполнение самостоятельных работ; – контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме); – участие в семинаре; – защита реферата или творческой работы; – терминологический диктант; – тестирование в интернет-тренажере

Промежуточная аттестация — это установление фактического уровня достижения обучающимися результатов освоения учебных предметов, дисциплин, предусмотренных программой подготовки специалистов.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится после завершения освоения программы учебной дисциплины за семестр и после завершения освоения программы учебной дисциплины в целом.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академических задолженностей за предыдущий семестр. К зачету/экзамену по учебной дисциплине, допускаются студенты, полностью выполнившие все установленные рабочей программой учебной дисциплины лабораторные работы, практические задания, контрольные работы и иные виды учебных заданий, имеющие положительные результаты текущего контроля успеваемости по данной дисциплине.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету**

Предмет и задачи нанобиотехнологии. История возникновения нанотехнологии.

2. Принципы и перспективы развития нанобиотехнологии.
3. Наноматериалы и их классификация.
4. Равновесные и неравновесные наноструктуры.

5. Кластеры: немонотонная зависимость свойств от количества атомов в кластере (примеры), верхняя и нижняя граница размеров кластера. Металлические кластеры. Молекулярные кластеры.

6. Нанотрубки и нановолокна

7. Неорганические и органические функциональные наноматериалы.

8. Наноструктурированные 1D, 2D и 3D материалы. Молекулярные сита.

9. Нанокompозиты и их синергетические свойства.

10. Процессы получения нанообъектов сверху вниз. Механоактивация и механосинтез.

11. Процессы получения нанообъектов снизу вверх. .

12. Самосборка и самоорганизация. Мицеллообразование. Самособирающиеся монослои.

13. Оптическая микроскопия и поляриметрия ближнего поля.

14. Методы конфокальной микроскопии

15. Методы лазерной сканирующей микроскопии

16. Методы многофотонной микроскопии

17. Методы зондовой микроскопии

18. Атомно- силовая микроскопия.

19. Сравнение аналитических характеристик и эффективности различных методов, применяемых для детекции наночастиц в биообъектах.

20. Особенности отбора биологического материала для детекции наночастиц в биологических жидкостях, клетках, срезах тканей животных и растений различными физико-химическими методами.

21. Биомолекулы как наноструктуры: нуклеиновые кислоты, белки.

22. Биомолекулярные комплексы: тубулярные бионаноструктуры,

23. Слоистые бионаноструктуры,

24. Гибридные бионаноструктуры, их сборка и самосборка.

25. Транспорт неэлектролитов через природные мембранные нанопоры

26. Управление движением и разделением частиц в жидкости. Особенности

воздействия внешних полей на биологические частицы (макромолекулы, клетки).

27. Диэлектрофорез. Основные принципы диэлектрофореза.
28. Фотофорез. Принципы лазерного фотофореза.
29. Оптофорез. Оптический пинцет.
30. Магнитофорез. Магнитные частицы. Применения магнитофореза.
31. Сенсоры и биосенсоры. Трансдюсеры. Мультисенсорные системы.
32. Основные аналитические характеристики сенсоров. Каталитические и аффинные биосенсоры. Иммобилизация биологического материала.
33. «Микросистемы полного анализа», «лаборатория на чипе».
34. Получение гибридных микро- и наночипов. Принципы функционирования.
35. Микро- и нанофлюидные чипы. Функциональные элементы микро- и нанофлюидных чипов
36. Анализ нуклеиновых кислот. Электрофоретическое разделение ДНК на микрофлюидном чипе.
37. Обнаружение отдельных молекул и частиц. Наночастицы – носители иммобилизованных объектов.
38. Применение квантовых точек при обнаружении биологических объектов.
39. Молекулярная память. Молекулярные и клеточные компьютеры. ДНК компьютеры.
40. Применение нанотехнологий для развития принципиально новых методов диагностики и лечения болезней человека
41. Использование наноматериалов для адресной доставки лекарственных препаратов и терапевтических генов
42. Применение нанотехнологий в медицине для преодоления барьеров несовместимости,
43. Нанороботы. Био-нанороботы. Основные принципы создания бионанороботизированных систем. Управление нанороботами.

44. Молекулярные машины. Наноразмерные исполнительные механизмы. АТФсинтаза.
45. Кинезин, миозин, жгутиковый молекулярный двигатель.
46. Неорганические (химические) молекулярные двигатели.
47. Самосборка нанороботов. «Дорожная карта» развития бионанороботов.
48. Проблемы внедрения нанотехнологии в промышленное производство
49. Нанотехнологии и проблемы окружающей среды.
50. Развитие системы нанобиобезопасности в России и мире. Физико-химические свойства наночастиц, с которыми связывают потенциальные медико-биологические риски.

#### Критерии оценки к экзамену(зачету)

Уровень подготовки студента в ходе промежуточной аттестации оценивается по 5-балльной шкале: «отлично» (5), «хорошо» (4), «удовлетворительно» (3), «неудовлетворительно» (2); по зачетной системе; накопительной системе оценивания либо по утвержденной шкале соответствия рейтинга по дисциплине и оценок.

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»/ отлично	если ответ показывает прочные знания основных процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
85-76	«зачтено»/ хорошо	ответ показывает знания основных процессов, планирования выполнения и оформления результатов научных

		<p>исследований; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.</p> <p>Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>
75-61	«зачтено»/ удовлетворительно	<p>оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p>
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	<p>ответ, обнаруживающий незнание процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании</p>

		ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
--	--	--

### Оценочные средства для текущей аттестации

Уровень подготовки студента в ходе текущего контроля успеваемости оценивается по 5-балльной шкале: «отлично» (5), «хорошо» (4), «удовлетворительно» (3), «неудовлетворительно» (2); по зачетной системе; накопительной системе оценивания либо по утвержденной шкале соответствия рейтинга по дисциплине и оценок. По каждому разделу дисциплины студент в течение семестра должен иметь оценки по результатам текущего контроля успеваемости.

Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»/ отлично	если ответ показывает прочные знания основных процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
85-76	«зачтено»/ хорошо	ответ показывает знания основных процессов, планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы,

		<p>приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.</p> <p>Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>
75-61	«зачтено»/ удовлетворительно	<p>оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.</p> <p>Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p>
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	<p>ответ, обнаруживающий незнание процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и</p>

		последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
--	--	--

1. Предмет и задачи нанобиотехнологии. Основные понятия и определения наук о

наносистемах и нанобиотехнологии.

2. История возникновения нанотехнологии.

3. Примеры нанообъектов и наносистем, их технические приложения.

4. Объекты и методы нанобиотехнологии.

5. Принципы и перспективы развития нанобиотехнологии.

6. Наноматериалы и их классификация.

7. Нанопористые структуры

8. Наночастицы

9. Нанотрубки и нановолокна

10. Нанодисперсии (коллоиды, нанокристаллы и нанокластеры).

11. Неорганические и органические функциональные наноматериалы.

12. Гибридные наноматериалы.

13. Наноструктурированные 1D, 2D и 3D материалы. Молекулярные сита.

14. Наноккомпозиты и их синергетические свойства. Композитные наноматериалы.

15. Процессы получения нанообъектов сверху вниз. Механоактивация и механосинтез.

16. Процессы получения нанообъектов снизу вверх.

17. Приемы получения наночастиц снизу вверх и их стабилизация.

18. Молекулярные наноструктуры – характеристика и классификация.

19. Особенности органических молекул как наноструктур.

20. Ферменты и биосенсоры.

21. Биомолекулярные комплексы: тубулярные бионаноструктуры,

15

22. Слоистые бионаноструктуры,

23. Гибридные бионаноструктуры, их сборка и самосборка.
24. Мицеллы и липосомы
25. Управление движением и разделение частиц в жидкости. Особенности воздействия внешних полей на биологические частицы
26. Диэлектрофорез . Основные принципы диэлектрофореза.
27. Электроротация
28. Фотофорез. Принципы лазерного фотофореза.
29. Оптофорез. Оптический пинцет.
30. Управление движением частиц с помощью магнитных полей.

#### Магнитофорез

Применения магнитофореза.

31. Сенсоры и биосенсоры. Трансдюсеры. Мультисенсорные системы.
32. Основные аналитические характеристики сенсоров. Каталитические и

#### аффинные

биосенсоры. Иммобилизация биологического материала.

33. «Микросистемы полного анализа» и «лаборатория на чипе».

#### Аналитические

микрочипы (гибридизационные или матричные, микро- и нанофлюидные, гибридные микрочипы).

34. Получение гибридизационных микро- и наночипов. Принципы функционирования.

35. Микро- и нанофлюидные чипы. Функциональные элементы микро- и нанофлюидных чипов.

36. Конструкции аналитических микрочипов. Методы детектирования в микрочипах.

37. Электрофоретическое разделение ДНК на микрофлюидном чипе.

38. ПЦР на микрочипе. Пиросеквенирование.

39. Механизмы фотодинамических процессов с участием нуклеиновых кислот, белков, липидов

40. Фотосенсибилизированные эффекты на клеточных системах.

Фотодинамическая

терапия.

41. Молекулярная память. Молекулярные и клеточные компьютеры

42. Применение нанотехнологий для развития принципиально новых методов

диагностики болезней человека:

43. Использование наноматериалов для адресной доставки лекарственных препаратов и

терапевтических генов

44. Био- нанороботы. Основные принципы создания бионаноробототизированных

систем. Управление нанороботами.

45. Молекулярные машины. Наноразмерные исполнительные механизмы.

АТФ-синтаза.

46. Продукты питания, созданные с использованием нанотехнологий.

47. Как изменится жизнь с помощью нанотехнологий в конце XXI века.

48. Качественные лекарства с помощью нанотехнологий

Тесты

1. Что означает слово «нано»?

а) одну девятую часть

б) одну сотую часть

в) одну миллиардную часть

2. Наночастицы имеют размер:

а) от одного до ста нанометров

б) от одного до двух нанометров

б) одного до миллиарда нанометров

3. Что такое способ получения наночастиц «сверху вниз»?

а) исходный материал бросают с большой высоты, и он распадается на наночастицы

б) исходный материал измельчают до тех пор, пока его частицы не станут наноразмерными

в) на исходный материал сверху бросают что-нибудь тяжелое, и он распадается на наночастицы

4. Что такое способ получения наночастиц «снизу вверх»?

А) исходный материал подбрасывают вверх и он распадается на наночастицы

Б) исходный материал сверлят снизу до получения наночастиц

В) наночастицы получают, объединяя отдельные атомы

5. Наношприц сделан на основе:

А) нанотрубки

Б) фуллерена

В) молекулы искусственного белка

6. Как называется устройство для сборки наномеханизмов?

А) дизассемблер

Б) ассемблер

В) икосаэдр

7. Фуллерен состоит из атомов:

А) кислорода

Б) водорода

В) углерода

8. Молекула фуллерена C<sub>60</sub> похожа:

А) на футбольный мяч

Б) на спираль

В) на дерево

9. Толщина однослойной углеродной нанотрубки:

А) миллион атомов углерода

Б) сто атомов углерода

В) один атом углерода

10. Фуллерены и углеродные нанотрубки получают из:

А) графита

Б) алмаза

В) бумаги

11. При какой температуре образуются фуллерены и нанотрубки?

А) при низкой температуре

Б) при комнатной температуре

В) при высокой температуре

12. Наночастицы какого металла эффективно борются с бактериями и вирусами?

А) железа

Б) серебра

В) алюминия

13. С помощью нанобиотехнологии можно создавать лекарства:

А) специально для каждого человека, учитывая особенности его организма

Б) одно лекарство от всех болезней для всех людей

В) в эпоху нанотехнологии лекарства людям будут не нужны

14. Медицинские нанороботы будут:

А) разбирать больной орган человека на отдельные клетки, удалять больные

клетки, а потом собирать орган

Б) лечить больные клетки человека, двигаясь по его кровеносным сосудам

В) заменят людей-врачей и будут вести прием в поликлиник

15. В микроскоп видно, что поверхность листьев лотоса:

А) абсолютно гладкая

Б) покрыта ровными бороздками

В) сплошь покрыта выпуклыми бугорками

16. Со стекла с «эффектом лотоса»:

А) скатываются капли воды, а грязь задерживается

Б) скатываются и капли воды, и частицы любой грязи

В) скатываются частицы грязи, а вода задерживается

17. Лапки геккона покрыты:

А) миллионами волосков, расщепленных на миллиарды нановолокон

Б) сотнями крошечных шишечек

В) ничем не покрыты, совершенно гладкие

18. «Geckel» — это материал, в котором:

А) клей геккона соединен со способом передвижения мидий

Б) клей мидий соединен со способом передвижения геккона

В) это новый сорт мороженого

19. Что скрывается под словом «нанобиореактор»:

А) растение

Б) дельфин

В) бактерия или вирус

20. Как можно использовать в нанотехнологиях вирус табачной мозаики?

А) в качестве наномозаики

Б) в качестве наноконтейнера и наноэлектрода

В) в качестве наноклея