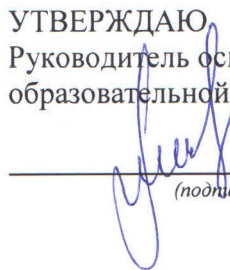


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

 Репина М.А.
(подпись, расшифровка подписи)

"16" сентября 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.07.02 Основы бионанотехнологии

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Основы бионанотехнологии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочую программу составил:
А.А. Смирнов, к.б.н., доцент кафедры
экологии, биологии и природных ресурсов



подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 14 от «10» июня 2024 г.

И. о. заведующего кафедрой
к.б.н., доцент М.А. Репина



подпись

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование представлений об основах и методах моделирования биологических процессов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- дать представление о физико-химических свойствах и прикладным значением наночастиц;
- сформировать способность анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- познакомить с основными биотехнологиями.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 «Основы бионанотехнологии» входит базовую часть программы Б.1.В, изучается в 7 семестре.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися ранее при освоении дисциплин: «Общая биология», «Микробиология», «Химия биологически активных веществ», «Молекулярная биология», «Биохимия», «Генетическая инженерия», «Биоинформатика», «Общая биотехнология». Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы бионанотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

| Категория обще профессиональных компетенций | Содержание и код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|---|
| Разработка и реализация проектов | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Знать: правовые нормы базовых отраслей права УК-2.2 Уметь: применять правовые средства УК-2.3 Владеть: навыками построения профессиональной траектории в пределах установленных государством дозволений и ограничений |
| Профессиональные компетенции | ПК-8 Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности | ПК-8.1 Знать научно-техническую информацию в области производства Биотехнологической продукции. ПК-8.2 Уметь использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности ПК-8.3 Владеть навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информацией в сфере биотехнологий |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет всего – 72 часов, 2 зачетные единицы, 16 ч – лекции и 32 часов – лабораторных работ, самостоятельная работа – 20 ч.

Итоговый контроль знаний – зачет.

| Вид работы | Трудоемкость, акад. часов | |
|--|---------------------------|-------|
| | Очная форма обучения | |
| | семестр | всего |
| | 7 | |
| Общая трудоемкость | 72 | 72 |
| Контактная работа: | 52 | 52 |
| Лекции (Лек) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (Лаб) | 32 | 32 |
| Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) | 4 | 4 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой) | Зачет | |
| Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации. - выполнение индивидуальных заданий; | 20 | 20 |

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------------|---|---------|--|-----|-------|-----|---|
| | | | Лекц. | Лаб | С. р. | За. | |
| 1 | Введение в бионанотехнологию | 7 | 3 | 6 | 4 | | Вводная лекция, устный опрос |
| 2 | Нанотехнологии в медицине | 7 | 3 | 6 | 4 | | Лекция, устный опрос, заслушивание рефератов |
| 3 | Липосомальные биопрепараты | 7 | 3 | 6 | 4 | | Лекция, устный опрос, заслушивание рефератов |
| 4 | Направленный транспорт лекарственных веществ с помощью наночастиц | 7 | 3 | 7 | 4 | | Лекция, устный опрос, заслушивание рефератов |
| 5 | Современные вакцинные производства | | 4 | 7 | 4 | | Лекция, устный опрос, заслушивание рефератов |
| ВСЕГО | | | 16 | 32 | 20 | | |

4.3. Содержание разделов дисциплины по лекции

Тема 1 Основные приоритеты развития. Основные объекты бионанотехнологии. Области применения. Использование наноматериалов для защиты окружающей среды.

Тема 2 Магнитные наночастицы. Медицинские нанороботы. Медицинская диагностика на основе наночипов.

Тема 3 Методы и приборная база получения и сортировки липосом. Сырье для получения липосом. Инкапсуляция БАВ в структуру липосом. Сушка и регидратация липосом

Тема 4 Фуллерены и дендримерные структуры на их основе. Функциональная химическая модификация наночастиц. Поведение нанолекарств в организме.

Тема 5 Живые и инактивированные вакцины. Генноинженерные вакцины. ДНК-вакцины.

4.4. Темы и планы практических работ

Тема 1 Области применения бионаноматериалов.

Тема 2 Микроорганизмы и ферменты как объекты бионанотехнологии.

Тема 3 Сушка и регидратация липосом.

Тема 4 Транспорт и регуляция бионаносистем.

Тема 5 Современные вакцинные производства.

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

5.1. Вопросы для самостоятельной работы:

1. Генетическая инженерия и бионанотехнологии.
2. Медицинская диагностика на основе наночипов
3. Медицинская диагностика на основе нанороботов.
4. Нанотехнологии в ортопедии.
5. Строение, свойства и функции биологических мембран.
6. Природные и синтетические фосфолипиды.
7. Однослойные и многослойные липосомы.
8. Инкапсуляция БАВ в структуру липосом. Сушка и регидратация липосом. Хранение сухих липосомальных препаратов.
9. Поведение липосом во внутренних средах организма. Взаимодействие липосом с клетками.
10. Спектр современных липосомальных препаратов.
11. Строение, пространственная организация нерегулярных биополимеров.
12. Наноконтейнеры, нанотрубки, наногильзы, наноснаряды.

13. Регистрация положения частиц в тканях организма. Специфическое взаимодействие модифицированных наночастиц с клетками.
14. Механизмы естественной резистентности организма и формирования иммунитета
15. Генно-инженерные вакцины. ДНК-вакцины.

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод прогнозирования, метод придумывания, метод «Если бы...».

Активно используются нестандартные уроки, деловые игры, которые моделируют реальную производственную деятельность.

Лекционные семинарские занятия с использованием блоков-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентаций.

Также широко применяются компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

| № п/п | Наименование раздела | Виды учебных занятий | Образовательные технологии |
|--------------|---|---|--|
| 1. | Введение в бионанотехнологию | Лекционные и практические занятия | Вводная лекция, устный опрос |
| 2 | Нанотехнологии в медицине | Лекционные и практические занятия | Лекция, устный опрос, заслушивание рефератов |
| 3 | Липосомальные биопрепараты | Лекционные и практические занятия | Лекция, устный опрос, заслушивание рефератов |
| 4 | Направленный транспорт лекарственных веществ с помощью наночастиц | Лекционные и практические занятия | Лекция устный опрос, семинар |
| 5 | Современные вакцинные производства | Лекционные и практические занятия | Лекция-беседа, устный опрос, семинар |
| | Итого | 16 ч лек; 32 ч лаб.; Сам.р. 20 ч | |

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией).

1. Области бионанотехнологии.
2. Основные биологические нанообъекты.
3. Синтетические амфифильные соединения в конструировании липосом с особыми свойствами.
4. Пренатальная диагностика наследственных заболеваний человека.
5. Генотерапия наследственных заболеваний человека.
6. Нанотехнологии в решении экологических проблем.
7. Нанотехнологии в медицине.
8. Конструирование магнитных наночастиц заданной структуры.
9. Биочипы – эффективное аналитическое средство.

10. Конструирование биосенсорных систем.
11. Наночастицы – средства целевой доставки лекарств в организме человека.
12. Нанотехнологии в терапии онкологических заболеваний.
13. Современные липосомальные препараты.
14. Сырьевая база для получения липосом.
15. Капсулирование БАВ в липосомальных структурах.
16. Фуллерены и их роль в бионанотехнологии.
17. Генно-инженерные вакцины.
18. ДНК-вакцины.

7.3 Вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Основные объекты бионанотехнологии.
2. Области применения бионанотехнологии.
3. Связь генетической инженерии и бионанотехнологии.
4. Основные липосомальные препараты.
5. Свойства липосом.
6. Способы получения липосом.
7. Однослойные и многослойные липосомы.
8. Сырье для получения липосом.
9. Инкапсуляция биологически активных веществ в структуру липосом.
10. Сушка и регидратация липосом.
11. Поведение липосом во внутренних средах организма.
12. Модификация липосомальных структур.
13. Спектр современных липосомальных препаратов.
14. Инкапсулирование липосом.
15. Нанокристаллы, нанокapsулы, наносферы, полимерные мицеллы.
16. Магнитные наночастицы.
17. Нанокomпозиты как системы доставки лекарственных средств.
18. Строение, пространственная организация нерегулярных биополимеров.
19. Фуллерены и дендримерные структуры на их основе.
20. Поведение нанолeкарств в организме.
21. Механизм естественной резистентности организма и формирования иммунитета.
22. Живые и инактивированные вакцины.
23. Генно-инженерные вакцины.
24. ДНК-вакцины.
25. Медицинские нанороботы.
26. Принцип действия биосенсоров.
27. Классификация биосенсоров.
28. Иммобилизация материала на трансдьюсере.
29. Аналитические характеристики биосенсоров.
30. Устройство биочипов.
31. Нанотехнологии в ортопедии.

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

| Форма контроля | За одну работу | | Всего Всего баллов |
|------------------------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| | Миним. баллов | Макс. баллов | |
| Текущий контроль: | | | |
| - словарный диктант на занятии | 1 | 2x14 | 28 |
| - участие в блиц-опросе на занятии | 1 | 2x7 | 14 |
| - тестирование | 1 | 2x2 | 4 |

| | | | |
|--|---|------|---------------|
| - итоговая контрольная работа | 1 | 10 | 10 |
| - написание и защита реферата/презентации+ | 1 | 10 | 10 |
| - выступление на студенческих научных конференциях | 0 | 1x10 | 10 |
| - подготовка проектов, наличие научных публикаций | 4 | 1x4 | 4 |
| зачет | | | 20 |
| Итого за семестр (дисциплину) | | | 100 баллов |

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту - если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;
- **оценка «хорошо»** - если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;
- **оценка «удовлетворительно»** - если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;
- **оценка «неудовлетворительно»** - если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 основная литература (учебники и учебные пособия):

- 1 Аронова, Е. Б. Основы бионанотехнологии: текст лекций/ Е. Б. Аронова, А. И. Гинак: каф. МБТ.- СПбГТИ(ТУ), 2012. – 83 с.
- 2 Виноходов, Д. О. Физико-химические основы использования полинуклеотидов в бионанотехнологии: Метод. указания к лабораторным работам/Д. О. Виноходов, М. В. Рутто. – СПбГТИ(ТУ), 2012, – 28 с.

9.2. дополнительная литература:

- 3 Суздалев И. П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов/ И. П. Суздалев, И. В. Петрович.- 2-е изд. - М.: URSS: Либроком, 2009. - 592 с.
- 4 Гусев, А. И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии / А. И. Гусев. – М.:Физматлит, 2009. – 415 с.
- 5 Комов, В. П. Биохимия: Учебник для ВУЗов по направлению «Биотехнология»/В. П. Комов: 3 изд. – М.:Дрофа, 2008. – 639 с.
- 6 Демецкий, А. М. Медицинская магнитология и нанотехнология/ А. М. Демецкий - СПб, АССПИН.-2004. – 239с.
- 7 Баллюзак, Ф. В. Нанотехнология для медицины / Ф. В. Баллюзак - СПб, СезамПринт. – 2008. – 103с.
- 8 Липосомы в биологических системах/ Под. ред. Г. Грегориадиса, А. Аллисона.- М.:Медицина. – 1983. – 235с.

9. 3. Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016

5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYYFlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
13. ПО KasperskyEndpointSecurity
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
15. «Антиплагиат- интернет»

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. <http://www.knigafund.ru> –ЭБС «КнигаФонд»
2. www.znaniium.com –Электронная библиотечная система
3. www.biblioclub.ru- Университетская библиотека
4. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
5. www.ECOportal.su- Всероссийский экологический портал
6. www.ecology-portal.ru- Экологический портал
7. <http://www.sakhalin.info/news> - Новости.Сахалин.Инфо
8. <http://www.adm.sakhalin.ru>- официальный сайт губернатора и правительства Сахалинской области сайт
9. <http://www.wri.org>- сайт Института мировых природных ресурсов
10. <http://www.mnr.gov.ru>- сайт министерства природных ресурсов и экологии РФ
11. <http://www.unep.org>- сайт Программы ООН по окружающей среде
12. <http://www.epa.gov/epahome/places.htm> -сайт Европейского агентства по охране окружающей среды
13. <http://www.ecoline.ru/books/>
14. <http://cci.glasnet.ru/library/> "Эколайн" - Московская открытая экологическая библиотека.
15. <http://www.zem.km.ru/> "Земляне" - Публикация материалов по проблемам развития общества, совершенствования человека, экологии и пр.
16. <http://biodiversity.ru/>"Центр охран дикой природы". Ежемесячный журнал.
17. <http://www.anriintern.com/ecology/>Экология. Учебники и научно-популярные материалы по экологии.
18. <http://www.greenpeace.ru/grease/>Гринпис России - официальная страница.
19. <http://resbigsys.narod.ru/>Исследование больших систем. - Базовая модель кризиса Земной цивилизации.
20. <http://www.pole.com.ru/>Электромагнитные поля и здоровье - Основные источники ЭМП, защита от ЭМП. Новости, воздействие ЭМП на здоровье.
21. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
22. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
23. <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
24. http://www.energsoft.info/soft_ecolog.html

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В учебном процессе, для проведения мультимедийных лекций по дисциплине «Региональное природопользование», необходим следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютер (ноутбук).

2. Мультимедийный проектор.

3. Лазерная указка.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Ландшафтоведение», необходим следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютерный класс;

2. Прикладная программа MicrosoftExcel.

В ходе занятий также используются:

1. видео- аудиовизуальные средства обучения;

2. электронная библиотека курса;

3. ссылки на интернет-ресурсы.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине (модулю)

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__ / 20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель подпись расшифровка подписи

дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи

