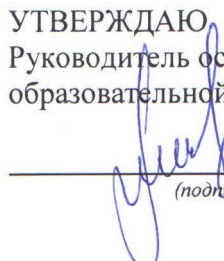


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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.06 Биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре

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 Б1.В.08 Биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Рабочую программу составил:
И.А. Фефелова, ст. преподаватель кафедры
экологии, биологии и природных ресурсов

подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 1 от «16» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.б.н., доцент М.А. Репина

подпись

1. Цель и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование знаний и навыков работы в сфере применения биотехнологий в рыбном хозяйстве и аквакультуре.

Задачи дисциплины: изучить биотехнологии применяемые в России и за рубежом; приобрести навыки проведения анализа при выборе оптимальной биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре, сформировать сумму знаний, необходимых для применения биотехнологий в решении рыбохозяйственных задач и аквакультуре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре» входит в вариативную часть Б1 – Дисциплины, изучается в 5 семестре.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися ранее при освоении дисциплин: «Экология», «Биология», «Товарное рыбоводство» и др.

Дисциплина Б1.В.08 «Биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре» является предшествующей для следующих дисциплин: «Биологическое разнообразие и управление рыбным хозяйством», «Методы контроля и сертификации биологической продукции», «Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|------------------|--|--|
| 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 построение профессиональной траектории в пределах установленных государством дозволений и ограничений. |
| ПК-1 | Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции | ПКС-1. Знает технологический процесс в соответствии с регламентом ,технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции. ПКС-1. 2 Оценивает факторы, влияющие на процессы промышленного производства биотехнологической продукции ПКС-2. 3 Разрабатывает предложения по совершенствованию биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции. |
| ПК-2 | Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами | ПКС -1.1 Знает технологические параметры, режимы и соблюдение правильной эксплуатации технологического |

| | | |
|-------------|---|---|
| | | оборудования при производстве биотехнологической продукции ПКС-2. 2 Использует методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции ПКС-2.3 Внедряет системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции в целях обеспечения требований технических регламентов к соответствующим видам биотехнологической продукции |
| ПК-5 | Способность применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры | ПКС-5.1. Знать современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры. ПКС-5.2. Уметь применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультур. ПКС-5.3. Владеть методами научных исследований |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Б1.В.08 Биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы.

| Вид работы | Трудоемкость, акад. часов | |
|---|---------------------------|------------|
| | семестр 4/5 | всего |
| Общая трудоемкость | 108/144 | 252 |
| Контактная работа: | 76/74 | 150 |
| Лекции (Лек) | 28/34 | 62 |
| Лабораторные занятия (ЛР) | 42/34 | 76 |
| Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) | 5/5 | 10 |
| КонтПА | 1/1 | 2 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой) | экзамен | экзамен |
| Контроль | 26/26 | 52 |
| Самостоятельная работа: | 6/44 | 50 |
| <ul style="list-style-type: none"> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации | | |

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины/ темы | семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|----------|--|---------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--|
| | | | контактная | | | Самостоятельная работа | |
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| 1 | Основные направления биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре | 4 | 14 | | 21 | 3 | Анализ конкретн. ситуаций, реферат |
| 2 | Основные стадии осуществления биотехнологических процессов в рыбном хозяйстве и аквакультуре | 4 | 14 | | 21 | 3 | Устный опрос |
| 3 | Основы генетической инженерии в рыбном хозяйстве и аквакультуре | 5 | 11 | | 11 | 14 | Вопросы для собеседования |
| 4 | Биотехнология и биобезопасность в рыбном хозяйстве и аквакультуре | 5 | 11 | | 11 | 15 | Презентация работ |
| 5 | Экологическая аквакультура и биотехнология | 5 | 12 | | 12 | 15 | Защита презентаций |
| | Экзамен | | | | | | |
| | Итого | | 28/34 | | 42/34 | 6/44 | |

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные направления биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре

При освоении данной темы следует обратить внимание на следующие вопросы. Основные предпосылки возникновения и предмет изучения биотехнологии. Понятия «старая» и «новая» биотехнологии, вклад современных достижений молекулярной биологии в становление и развитие «новой» биотехнологии. Основные принципы развития биотехнологических производств в рыбном хозяйстве и аквакультуре. Объекты биотехнологии и их биотехнологические функции. Особенности развития биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре в главных регионах мира.

Раздел 2. Основные стадии осуществления биотехнологических процессов

Изучение данной темы имеет большое прикладное значение, поскольку позволяет понять основы типичного промышленного биотехнологического производства. Основные стадии биотехнологического производства и сырьевая база биотехнологии. Технология приготовления питательных сред; стадия поддержания чистой культуры микроорганизмов; стадия ферментации, которая имеет свои особенности для двух типов биотехнологических процессов – производства биомассы и производства вторичных метаболитов; этапы

выделения и очистки продукта и заключительная стадия - получение товарных форм препаратов.

Раздел 3. Основы генетической инженерии

Особое место при изучении данного курса имеет рассмотрение основ генетической инженерии как самого перспективного направления современности. Остановитесь на истории развития генетической инженерии, усвойте понятие биоинженерия. Изучите общие вопросы, связанные с биотехнологией рекомбинатных ДНК, клонированием и экспрессией генов в различных организмах.

Использование генетической инженерии в рыбном хозяйстве и аквакультуре . Рассмотрите вопросы приготовления ДНК для микроинъекции, подготовка доноров и извлечение эмбрионов, визуализация пронуклеусов в эмбрион, микроинъекция ДНК, пересадка эмбрионов, изучение интеграции и экспрессии генов у трансгенных живых организмов, изучение наследования трансгенов. Биотехнологический контроль воспроизводства рыбных ресурсов.

Раздел.4 Биотехнология и биобезопасность в рыбном хозяйстве и аквакультуре

Изучите понятие о безопасности и биобезопасности. Позитивные аспекты влияния биотехнологии на невоенные аспекты безопасности. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях. Генетический риск и биобезопасность в биоинженерии и трансгенозе. Основные положения стабильной биобезопасности в биоинженерии. Выделите критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность. Изучите основы санитарно-гигиенической экспертизы и медико-биологической оценки пищевой продукции, полученной из ГМО.

Обратите внимание на государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использование генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Рассмотрите четыре уровня риска возможного потенциально вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека. Остановитесь на вопросах стандартизации в биотехнологии и биоинженерии. Попробуйте определить пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в рыбном хозяйстве и аквакультуре в России.

Раздел 5.Экологическая биотехнология.

В данном разделе обратите внимание на применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды. Рассмотрите предмет и задачи экологической биотехнологии. Изучите методы очистки сточных вод: механические, химические, физико-химические, биологические; конструкции и назначение аэротенков и биофильтров, используемых на очистных сооружениях. Выясните различия первичного, вторичного и третичного отстоя сточных вод.

Биологические методы очистки стоков. Аэробные процессы очистки сточных вод. Анаэробные процессы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биodeградация ксенобиотиков, нефтяных загрязнений, пестицидов. Получение экологически чистой энергии. Биогаз. Производство этанола. Биотехнология преобразования солнечной энергии. Фотопроизводство водорода. Бактериальное выщелачивание минерального сырья. Биосорбция металлов из растворов.

Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ, производных нафталина и салициловой кислоты. Процессы окисления и восстановления ксенобиотиков под воздействием микроорганизмов и ферментов в почве и воде.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

Практическая работа № 1. Классификация оборудования, применяемого в аквакультуре. Современное оборудование для предприятий рыбохозяйственного комплекса в России и за рубежом. 1. Опишите основные типы оборудования, применяемого в аквакультуре. 2. Приведите пример технического оборудования для очистки воды. 3. Приведите инновационные технологии, применяемые на предприятиях рыбохозяйственного комплекса в России и зарубежом.

Практическая № 2. Оборудование для водоподготовки. Аэрация воды. Приборы контроля качества водной среды. 1. Опишите основные типы оборудования для водоподготовки применяемого в аквакультуре 2. Опишите основные типы оборудования для аэрации воды применяемого в аквакультуре 3. Приведите пример технического оборудования для контроля качества водной среды. Решение задач.

Практическая № 3. Супер-фермы. Зарубежные аналоги, представленные на аквакультурном рынке 1. Охарактеризуйте преимущества направление морской аквакультуры. 2. Опишите основные технические средства «глубоководной» («offshore») аквакультуры. 3. Охарактеризуйте основные сооружения для объектов «глубоководной» («offshore») аквакультуры, представленные на аквакультурном рынке.

Практическая № 4. Современные установки для гидропоники, аэропоники, аквапоники. 1. Опишите принцип эксплуатации аэропоники, гидропоники, аквапоники 2. Составьте схемы совместного выращивания в аквапонике. Решение задач.

Практическая № 5 Классификация оборудования, применяемого в аквакультуре.

Современное оборудование для предприятий рыбохозяйственного комплекса в России и зарубежом.

Практическая № 6 Внедрение современных биотехнологий - гибридизации соматических клеток, клеточной и генной инженерии в сочетании с эм- бриогенетической инженерией. Новые подходы в деле создания более устойчивых к болезням высокопродуктивных пород животных с признаками, которых не было у исходных пород или они были слабо выражены.

6. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе, индивидуальные задания).

Лекции: вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция. При проведении лекционных занятий используется аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия: ситуация-упражнение, Круглый стол (дискуссия, дебаты) Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), Деловые и ролевые игры Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), Мастер класс.

| № п/п | Наименование раздела | Виды учебных занятий | Образовательные технологии |
|-------|--|---|---|
| 1. | Основные направления биотехнологии в рыбном хозяйстве и аквакультуре | Лекция 1. Самостоятельная работа | Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 2 | Основные стадии осуществления | Лекция 1. | Тематическая лекция с использованием |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | биотехнологических процессов в рыбном хозяйстве и аквакультуре | Практическая работа 1. Самостоятельная работа | видеоматериалов Методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 3 | Основы генетической инженерии в рыбном хозяйстве и аквакультуре | Лекция 1. Практическая работа 1. Самостоятельная работа | Лекция-информация Развернутая беседа с обсуждением вопросов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 4 | Биотехнология и биобезопасность в рыбном хозяйстве и аквакультуре | Практическая работа 1. Самостоятельная работа | Методы выявления производственных опасностей Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |
| 5 | Экологическая биотехнология. | Практическая работа 1. Самостоятельная работа | Оценка состояния здоровья населения Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты |

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

Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией)

1. Двойная рециркуляционная система
2. Основные виды аква и марикультуры выращиваемые в рециркуляционной системе
3. Эксплуатация генераторов озона
4. Эксплуатация ультрафиолетовых установок и принцип их работы
5. Установка биофильтров и режим эксплуатации 6. Режим эксплуатации, тонущей и плавающей биозагрузки
7. Загрузка сотовая для биофильтрации и принцип его работы
8. Оксигенаторы, генераторы кислорода, принципы эксплуатации
9. Эксплуатация водоснабжения рыбоводных супер- ферм
10. Основные характеристики и эксплуатация оборудования для береговых ферм.

Вопросы для собеседования

1. Основные меры безопасности на супер - фермах
2. Выращиваемые виды на береговых и офшорных супер-фермах
3. Культивируемые виды на супер-фермах
4. Прибрежные супер-фермы
5. Борьба с болезнями рыб на береговых супер-фермах
6. Оборудование и его эксплуатация при установках гидропоники
7. Оборудование и его эксплуатация при выращивании объектов в аэропоники
8. Эксплуатация оборудования в аквапонических установках
9. Объекты, выращиваемые в аквапонических установках
10. Эксплуатация основных технических средств для получения живых кормов в аквапонике
11. Эксплуатация оборудования для выращивания ракообразных в аквапонике
12. Оборудование для получения хлореллы
13. В чем причины и каково содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России?
14. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии?
15. Какими способами выделяют целевой продукт из культуральной жидкости или гомогената разрушенных клеток?
16. Какие способы концентрирования продукта Вам известны?
17. В чем преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели – получение новых сортов?
18. Какими способами можно соединить фрагменты с разноименными концами?
19. Что такое вектор и каковы основные типы векторов?
20. Какие применяются генные конструкции, обеспечивающие ускорение роста (ген гормона роста) или устойчивость организма к неблагоприятным условиям?

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое биотехнология и какова её роль, аквакультуре?
2. Какие задачи решает генная инженерия?
3. Как создаются рекомбинантные ДНК и с какой целью вводятся в клетку реципиента?
4. В чем сущность процесса клонирования эмбрионов?
5. Назовите примеры использования генной модификации?

6. Перечислите основные стадии биотехнологического производства.
7. Что такое посевной материал?
8. Как готовят посевной материал в производственных условиях?
9. Какие компоненты входят в состав питательных сред?
10. Как готовят питательные среды?
11. Что такое ферментация?
12. Что такое культуральная жидкость?
13. Какими методами осуществляется разделение биомассы и культуральной жидкости?
14. В каком случае необходима дезинтеграция клеток? Как она проводится?
15. Зарубежные аналоги, представленные на аквакультурном рынке
16. Охарактеризуйте преимущества направления морской аквакультуры
17. Опишите основные технические средства «глубоководной» («offshore») аквакультуры.
18. Охарактеризуйте основные сооружения для объектов «глубоководной» («offshore») аквакультуры, представленные на аквакультурном рынке.
19. Трансгенез, его основные этапы и особенности при получении различных видов трансгенных живых организмов.
20. Каковы методы выявления интеграции чужеродного гена в молекулу ДНК? Особенности его наследования у трансгенных живых организмов .
21. Какие ограничения существуют в использовании рекомбинантных микроорганизмов и линий генно-инженерных клеток живых организмов при получении ценных биологически активных веществ медицинского и технологического назначения?
22. Что такое безопасность и биобезопасность?
23. Какие задачи и основные направления предусматриваются государственным регулированием в области генно-инженерной деятельности?
24. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?
25. Какие законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты приняты в России в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности?
26. Какие задачи решают стандартизация и сертификация продукции в области генно-инженерной деятельности и биобезопасности?

27. Какой порядок предусмотрен законами и постановлениями правительства при государственной регистрации генно-модифицированных организмов и получаемых из них пищевых продуктов в Российской Федерации?

28. Какие главные причины отставания России в области биоинженерии и биобезопасности от мирового уровня и какие пути преодоления этого отставания?

29. Современные установки для гидропоники, аэропоники, аквапоники. Опишите принцип эксплуатации аэропоники, гидропоники, аквапоники

29. В чем причины и каково содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России?

30. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии ?

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

| № | Форма контроля | Минимальное для аттестации количество баллов | Максимальное для аттестации количество баллов |
|----|---|--|---|
| | Обязательные: | | |
| 1. | Посещение занятий | 0,5 | 0,5 |
| 2. | Подготовка к занятию, выполнение домашнего задания | 0,5 | 0,5 |
| 3. | Активная работа на занятии | 0,5 | 1 |
| 4 | Выполнение семестровой работы (теста) | 5 | 10 |
| 5. | Выполнение контрольных работ по рабочей программе дисциплины | 0,5 | 2 |
| 6. | Выполнение заданий по самостоятельной работе | 0,5 | 2 |
| 7. | Выполнение творческих заданий (доклады, сообщения, презентации и др.) | 5 | 10 |
| 8. | Зачет | 5 | 15 |
| | Вспомогательные: | | |
| 9 | Выступление на студенческих научных конференциях | 5 | 10 |
| 10 | Подготовка проектов, наличие научных публикаций | 5 | 10 |

Критерии оценки экзамена:

Оценка «отлично» ставится:

– Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопроса, отражены основные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами;

– в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений;

– знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.

– ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

– Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, однако студент испытывает затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами.

– Ответ четко структурирован, логичен, изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

– Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не может проиллюстрировать теоретические положения практическими примерами.

– Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

– Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, сделать выводы.

– Речевое оформление требует поправок, коррекции, не используются понятия и термины соответствующей научной области.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

– Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.

– Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.

– Речь неграмотная, необходимая терминология не используется, студент не дает определения базовым понятиям.

– Отсутствие ответов на вопросы, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ошибочных ответов студента.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1 Основная литература

1. Калашникова Е. А. Основы биотехнологии: Учебное пособие / Е.А Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Кирокосян. – Издательство: Кнорус, 2023 г.-278 с. <https://www.labirint.ru/books/873876/>

2. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3705-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206975>

3. Мхитарьянц Л. А. Лабораторный практикум по технологии отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] / Л. А. Мхитарьянц, Е. П. Корнена, Е. В. Мартовщук [и др.] ; под ред. Е. П. Корненой. – СПб. : ГИОРД, 2023. – 224 с.

4. Брайнбалле Якоб. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. Раздел заболевания. ФАО, 2018. – Стр. 55. [Электронный ресурс]:

Дополнительная литература

1. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.
2. Промышленная экология: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с.
3. Альберте Б. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах / Б. Альберте, А. Джонсон, Д. Льюис и др. - М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. - Т. I. - 808 с.
4. Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г. Генетика. - М.: КолосС, 2006.
5. Жигачев А. И., Уколов П. И., Шараськина О. Г., Петухов В. Л. Практикум по ветеринарной генетике. - М., Колос, 2011.
6. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика. - Новосибирск, 2007. - 479 с.
7. Жученко А. А., Гужов Ю. Л., Пухальский В. А. и др. Генетика. Учебное пособие для вузов. - М.: КолосС, 2003.
8. Зиновьева Н. А., Эрнст Л. К. Проблемы биотехнологий и селекции сельскохозяйственных животных. - М., 2006. Изд. ВГНИИ животноводства. 342 с.
9. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений / С. Г. Инге-Вечтомов. - СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. - С. 193 - 194.
10. Кирпичников В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников. - Л.: Наука, 1987. - 520 с.
11. Катасонов В. Я., Черфас Н. В. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В. Я. Катасонов, Н. Б. Черфас. - М.: Агропромиздат, 1986.- 182 с.
12. Ларцева С. Х., Муксинов М. К. Практикум по генетике - М.: Агропромиздат, 1985.
13. Лобашев М. Е. Генетика. - Л.; изд-во ЛГУ, 1971.
14. Марченко Г. Г. Генетика, ветеринарная генетика, биометрия. Учебное пособие / Г. Г. Марченко. - ФГОУ ВПО «СГАУ», Саратов, 2002. (ISBN не предусмотрен).

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. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
13. ПО Kaspersky Endpoint Security
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.ru- Всероссийский экологический портал
6. www.ecology-portal.ru- Экологический портал
7. www.ecoindustry.rus- Научно-практический портал- Экология производства

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 «Техногенные системы и экологические риски», необходим, следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютер (ноутбук).
2. Мультимедийный проектор.
3. Лазерная указка.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Техногенные системы и экологические риски», необходим, следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютерный класс;
2. Прикладная программа Microsoft Excel.

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