федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»

Естественно-технологический факультет

Кафедра биологии, географии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Современные проблемы биотехнологии

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Технология. Информатика
Форма обучения: Очная

Разработчики: Чегодаева Н. Д., канд. с.-х. наук, доцент; Семенова Н. Г., старший преподаватель

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 13 от 16.04.2018 года

Зав. кафедрой _____Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - обеспечить готовность студентов к использованию традиционных биотехнологических знаний и технологий, так и с новейших, основанных на достижениях генной и клеточной инженерии, направленных на решение возникших в настоящее время социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов питания и здравоохранения, энергетики, сельского хозяйства, а также специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессионально-педагогической деятельности

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об основных направлениях современной биотехнологии, методах клеточной и генной инженерии, промышленной биотехнологии, методах промышленного получения биотехнологической продукции, о способах решения современных экологических, энергетических и других проблем;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического биотехнологического материала и выполнения лабораторного эксперимента с учетом особенностей общего биологического образования;
- обеспечить овладение методами познания биотехнологических объектов, способами анализа их научной и производственной роли в решении задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.17 «Современные проблемы биотехнологии» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: биологии живых органимов

Изучению дисциплины Б1.В.ОД.17 «Современные проблемы биотехнологии» предшествует освоение дисциплин (практик):

Основы сельского хозяйства;

Технологии современных производств;

Технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

Экологический мониторинг состояния окружающей среды;

Основы рационального природопользования;

Окружающая среда и производство;

Биотехнологические производства Республики Мордовия.

Освоение дисциплины Б1.В.ОД.17 «Современные проблемы биотехнологии» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Основы нанотехнологий;

Государственный экзамен.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Современные проблемы биотехнологии», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части технология по аспектам: 1) термины по разделам курса (генной, клеточной инженерии, промышленной биотехнологии, экологической и энергетической биотехнологии); - основные методы и объекты современной биотехнологии; - области применения современной биотехнологии; - биотехнологию получения первичных и вторичных метаболитов; - методы получения трансгенных растений и животных; - биотехнологию получения и использования ферментов; - использование методов клеточной инженерии для получения белков; - особенности каллусогенеза – как основы получения пересадочных клеточных культур; - условия культивирования клеток; - способы клонального микроразмножения растений; - биотехнологические процессы в решении проблем утилизации жидких и твердых отходов, ксенобиотиков; - применение достижений современной биотехнологии в сельском хозяйстве и сохранении генофонда. - уметь: - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов технологического образования.; владеть: - способами выполнения заданий в области биотехнологического производства теоретического и прикладного характера..

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	**54**	**54**
Лабораторные	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	**72**	**72**
Виды промежуточной аттестации	**54**	**54**
Экзамен	54	54
Общая трудоемкость часы	**180**	**180**
Общая трудоемкость зачетные единицы	**5**	**5**

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основы генной и клеточной инженерии,:

Введение. Основные разделы биотехнологии и методы и объекты их изучения.

История развития генной инженерии. Молекулярные основы генной инженерии. Методы и технологии рекомбинантых ДНК. Основные ферменты рестрикции. Построение рестрикционных карт и способы определения нуклеотидной последовательности. Методы секвенирования.

Конструирование рекомбинантных ДНК, клонирование и экспрессия генов. Способы введения гена в клетку. Типы векторов. Требования к векторной ДНК, ее состав, экспрессия генов.

Генетическая инженерия микроорганизмов. Генетические манипуляции с клетками млекопитающих. Создание трансгенных животных. Генотерапия. Генная инженерия растений. Достижения генной инженерии в медицине, животноводстве и растениеводстве. Проблемы биобезопасности трансгенных организмов.

Краткая история предмета. Введение клеток в культуру, их происхождение Характеристика клеток, культивируемых in vitro. Питательные среды для культивирования животных клеток. Типы культур клеток и тканей. Использование культуры клеток человека. Использование культур клеток и тканей животных. Культивирование органов.

Технология получения клеточных культур. Методы и условия культивирования изолированных клеток и тканей растений. Дедифференцировка как основа каллусогенеза. Типы культуры клеток и тканей. Характеристика каллусных клеток. Морфогенез в культуре каллусных клеток и его направления. Методы культивирования одиночных клеток.

Получение, культивирование и использование изолированных протопластов. Использование культур изолированных клеток и тканей в современной биотехнологии, генетике и селекции растений..

Клональное микроразмножение растений. Технология микроклонального размножения, его достоинства и недостатки, методы микроклонального размножения растений. Факторы, влияющие на клональное микроразмножение. Оздоравление посадочного материала. Получение безвирусных растений.

Криоконсервация. Способы сохранения генофонда. Криоконсервация семян растений, клеток и тканей растений и животных.

Модуль 2. Культуры растительных клеток и тканей. Современные биополимеры.

Основы биоинженерии:

Классификация и характеристика продуктов метаболизма. Области применения метаболитов. Биотехнология производства первичных метаболитов. Способы получения аминокислот: гидролизный, химический, микробиологический, химико-ферментативный. Этапы микробиологического синтеза. Классификация продуктов биотехнологических производств. Производство витаминов, органических кислот.

Биотехнология получения вторичных метаболитов. Характеристика и получение полусинтетических антибиотиков.

Биоиндустрия ферментов. Источники и применение ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технология выделения, степень очистки ферментных препаратов.

Инженерная энзимология и ее задачи. Иммобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов и клеток. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. Ферментативная конверсия целлюлозы в глюкозу. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов. Иммобилизованные ферменты медицине.

Экологическая биотехнология и ее задачи. Классификация ксенобиотиков. Биотрансформация ксенобиотиков. Утилизация бытовых твердых и технических отходов. Биологическая очистка сточных вод. Получение биогаза и этанола из отходов

перерабатывающей промышленности и сельскохозяйственного производства. Биоремедиация территорий. загрязненных нефтепродуктами и методы очистки разных типов загрязнений с использованием микроорганизмов. Методы очистки сточных вод.

Производство кормового белка, ее использование. Использование культур водорослей и дрожжей для производства кормовых и пищевых добавок. Технологические процессы в производстве продуктов питания с использованием микроорганизмов, грибов и водорослей. Наиболее широко используемые культуры микроорганизмов, грибов и водорослей в пищевом и кормовом производстве.

Проблемы биобезопасности. Область распространения генно-модифицированной продукции. Генно-модифицированные растения, животные, микроорганизмы и их использование в мире. Последствия применения Генно-модифицированных продуктов. Требования РАМН к ГМО, анализ ГМ- продуктов.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Основы генной и клеточной инженерии, (8 ч.)

Тема 1. Основы генетической инженерии (2 ч.)

Введение. Основные разделы биотехнологии и методы и объекты их изучения.

История развития генной инженерии. Молекулярные основы генной инженерии. Методы и технологии рекомбинантых ДНК. Основные ферменты рестрикции. Построение рестрикционных карт и способы определения нуклеотидной последовательности. Методы секвенирования.

Конструирование рекомбинантных ДНК, клонирование и экспрессия генов. Способы введения гена в клетку. Типы векторов. Требования к векторной ДНК, ее состав, экспрессия генов.

Тема 2. Трансгенные растения и животные и их использование (2 ч.)

Генетическая инженерия микроорганизмов. Генетические манипуляции с клетками млекопитающих. Создание трансгенных животных. Генотерапия. Генная инженерия растений. Достижения генной инженерии в медицине, животноводстве и растениеводстве. Проблемы биобезопасности трансгенных организмов.

Тема 3. Основы клеточной инженерии (2 ч.)

Технология получения клеточных культур. История развития метода. Методы и условия культивирования изолированных клеток и тканей растений. Дедифференцировка как основа каллусогенеза. Типы культуры клеток и тканей. Характеристика каллусных клеток. Морфогенез в культуре каллусных клеток и его направления. Методы культивирования одиночных клеток.

Получение, культивирование и использование изолированных протопластов. Использование культур изолированных клеток и тканей в современной биотехнологии, генетике и селекции растений. Культуры гаплоидных клеток, способы получения, значение. Введение органелл в изолированные протопласты - биологическое конструирование клеток.

Тема 4. Клональное микроразмножение растений (2 ч.)

Клональное микроразмножение растений. Технология микроклонального размножения, его достоинства и недостатки, методы микроклонального размножения растений. Факторы, влияющие на клональное микроразмножение. Оздоравление посадочного материала. Получение безвирусных растений.

Модуль 2. Культуры растительных клеток и тканей. Современные биополимеры. Основы биоинженерии (8 ч.)

Тема 5. Биотехнология получения первичных метаболитов (2 ч.)

Классификация и характеристика продуктов метаболизма. Области применения метаболитов. Биотехнология производства первичных метаболитов. Способы получения аминокислот: гидролизный, химический, микробиологический, химико-ферментативный. Этапы микробиологического синтеза. Классификация продуктов биотехнологических производств. Производство витаминов, органических кислот.

Тема 6. Биотехнология получения вторичных метаболитов (2 ч.)

Биотехнология получения вторичных метаболитов. Питательные среды, условия культивирования. Характеристика и получение полусинтетических антибиотиков. Получение промышленно важных стреоидов

Тема 7. Биоиндустрия ферментов. (2 ч.)

Биоиндустрия ферментов. Источники и применение ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технология выделения, степень очистки ферментных препаратов.

Инженерная энзимология и ее задачи. Иммобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов и клеток. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.

Тема 8. Экологическая биотехнология (2 ч.)

Экологическая биотехнология и ее задачи. Классификация ксенобиотиков. Биотрансформация ксенобиотиков. Утилизация бытовых твердых и технических отходов. Биологическая очистка сточных вод. Получение биогаза и этанола из отходов перерабатывающей промышленности и сельскохозяйственного производства. Биоремедиация территорий. загрязненных нефтепродуктами и методы очистки разных типов загрязнений с использованием микроорганизмов. Биотехнология преобразования солнечной энергии. Фотопроизводство водорода. Методы очистки сточных вод.

Модуль 3. Экзамен (2 ч.)

Тема 9. Проблемы биобезопасности (2 ч.)

Область распространения генно-модифицированной продукции. Генно-модифицированные растения, животные, микроорганизмы и их использование в мире. Последствия применения Генно-модифицированных продуктов. Требования РАМН к ГМО, тестирование ГМ-продуктов.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (36 ч.)

Модуль 1. Основы генной и клеточной инженерии, (18 ч.)

Тема 1. Методы современной биотехнологии (2 ч.)

1. Технологии с использованием биологических объектов.
2. Области применения современной биотехнологии.
3. Основные разделы биотехнологии.
4. Проблема биологической безопасности.

Тема 2. Конструирование рекомбинантной ДНК. Экспрессия генов. (2 ч.)

1. Основная технология генетической инженерии.
2. Ферменты в генной инженерии.
3. Векторы, используемые в клонировании ДНК.
4. Гены и их получение, экспрессия генов.

Тема 3. Получение трансгенных растений и животных (2 ч.)

1. Этапы и методы получения трансгенных растений.
2. Этапы получения трансгенных животных.
3. Основные методы получения трансгенных животных.

Тема 4. Применение продуктов генной инженерии на практике (2 ч.)

1. Продукты генной инженерии в производстве.
2. Получение вакцин методами генной инженерии.
3. Молекулярная диагностика заболеваний и генная терапия.
4. Промышленный синтез белков.

Тема 5. Семинар по разделу «Генная инженерия» (2 ч.)

1. Основные задачи генной инженерии.
2. Характеристика ферментов, используемых в генной инженерии.
3. Рестрикция молекул ДНК.
4. Секвенирование: химическое, ферментативное, ДНК-зонды.
5. Лигирование ДНК.
6. Конструирование рекомбинантных ДНК.
7. Векторы для переноса рекомбинантных ДНК и требования к ним.

8. Трансформация векторов в клетки.
9. Экспрессия чужеродных генов в различных организмах и способы обнаружения экспрессивных генов.
10. Использование генной инженерии в получении трансгенных растений и технология.
11. Улучшение аминокислотного состава запасных белков.
12. Способы получения трансгенных животных.
13. Получение вакцин методами генной инженерии.
14. Молекулярная диагностика заболеваний.
15. Повышение эффективности процесса фотосинтеза с помощью генной инженерии.

Тема 6. Условия культивирования клеточных культур. Состав питательных сред (2ч.)

1. Понятие культуры изолированных клеток и тканей и их изолирования.
2. Дедифференцировка – основа процесса образования каллуса.
3. Условия культивирования изолированных клеток и тканей.
4. Состав питательных сред.
5. Характеристика и свойства каллюсных культур.
6. Типы клеточных культур.
7. Условия выращивания одиночных клеток.
8. Изолированные протопласты, характеримстика, применение

Тема 7. Клональное микроразмножение растений (2 ч.)

1. Получение эмбриоидов.
2. Микрочеренкование.
3. Активация адвентивных почек.
4. Выращивание гаплоидов.
5. Этапы клонального микроразмножения растений.

Тема 8. Семинар «Клеточная инженерия» (2 ч.)

1. Предмет и задачи биотехнологии;
2. Разделы биотехнологии их характеристика;
3. История развития клеточной инженерии;
4. Требования к экспланту, асептика экспланта;
5. Дедифференцировка тканей – основа каллюсогенеза;
6. Типы каллусных культур и их характеристика;
7. Свойства каллюсных культур и клеток;
8. Культура изолированных клеток, характеристика, способы обеспечения кондиционирующего фактора;
9. Стадии развития культур клеток;
10. Состав питательных сред, асептика сред и посуды;
11. Условия культивирования культур клеток;
12. Направления развития каллюсных культур;
13. Направления морфогенеза и их характеристика;
14. Факторы, влияющие на морфогенез;
15. Понятие тотипотентности;
16. Типы клонального микроразмножения растений;
17. Сферы использования культур растительных клеток.

Тема 9. Классификация метаболитов. Получение аминокислот (2 ч.)

1. Классификация метаболитов.
2. Условия культивирования метаболитов.
3. Состав питательных сред.
4. Этапы технологического процесса.
5. Способы получения лизина: гидролиз, микробиологический, химико-ферментативный.
6. Очистка готовой продукции.

Модуль 2. Культуры растительных клеток и тканей. Современные биополимеры. Основы биоинженерии (18 ч.)

Тема 10. Получение вторичных метаболитов (2 ч.)

1. Микробиологическое получение белков, их назначение и применение;

2. Производство стероидов;
3. Производство витаминов;
4. Производство кормовых дрожжей.
5. Классификация антибиотиков.
6. Продуценты антибиотиков.
7. Промышленное получение антибиотиков: состав питательных сред, этапы технологического процесса, очистка готовой продукции.

Тема 11. Семинар «Производство метаболитов» (2 ч.)

1. Характеристика первичных метаболитов;
2. Способы получения аминокислот;
3. Микробиологический синтез лизина;
4. Химико-ферментативный способ получения лизина;
5. Технологии получения лизина разного назначения;
6. Характеристика вторичных метаболитов;
7. Алкалоиды характеристика, области применения;
8. Терпеноиды, характеристика, области применения;
9. Стероиды, характеристика, области применения;
10. Факторы, влияющие на процесс накопления метаболитов;
11. Состав питательных сред для производства вторичных метаболитов;
значение, многообразие и применение антибиотиков;
12. Производство пенициллина;
Производство полусинтетических антибиотиков;
13. Микробиологическое получение белков, их назначение и применение;
14. Производство кормовых дрожжей.

Тема 12. Классификация и культивирование ферментов и их применение (2 ч.)

1. Источники получения ферментов.
2. Классификация ферментов.
3. Области применения ферментов.

Тема 13. Методы иммобилизации ферментов (2 ч.)

1. Носители для иммобилизации фенрментов и требования к ним.
2. Способы иммобилизации ферментов.
3. Области применения иммобилизованных ферментов и их преимущества.

Тема 14. Семинар «Области применения ферментов» (2 ч.)

1. Общая характеристика ферментов.
2. Использование ферментов в медицине.
3. Использование ферментов в промышленности.
4. Использование ферментов для решения экологических проблем.
5. Характеристика иммобилизированных ферментов.
6. Преимущества иммобилизированных ферментов перед нативными.
7. Носители для ферментов и требования к ним.
8. Классификация носителей для ферментов.
9. Способы физической иммобилизации.
10. Способы химической иммобилизации.
11. Использование иммобилизированных ферментов.

Тема 15. Применение микроорганизмов в решении экологических проблем и нефтедобыче. Методы очистки сточных вод (2 ч.)

1. Интенсивная и экстенсивная очистка сточных вод.
2. Переработка твердых отходов.
3. Биодеградация нефтяных загрязнений, ксенобиотипов.
4. Восстановление плодородия почв.
5. Промышленное получение спирта.
6. Биометаногенез.
7. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Тема 16. Энергетическая биотехнология (2 ч.)

1. Промышленное получение спирта.
2. Биометаногенез.
3. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Тема 17. Биометаллургия (2 ч.)

1. Десульфуризация углей.
2. Микроорганизмы, важные в биогидрометаллургии.
3. Окисление железа и серы.
4. Кучное и подземное выщелачивание металлов.
5. Биосорбиция металлов из растворов

Тема 18. Семинар «Экологическая биотехнология» (2 ч.)

1. Интенсивная и экстенсивная очистка сточных вод.
2. Переработка твердых отходов.
3. Биодеградация нефтяных загрязнений, ксенобиотипов.
4. Восстановление плодородия почв.
5. Промышленное получение спирта.
6. Биометаногенез.
7. Десульфуризация углей.
8. Микроорганизмы, важные в биогидрометаллургии.
9. Окисление железа и серы.
10. Кучное и подземное выщелачивание металлов.
11. Биосорбиция металлов из растворов
12. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.
13. Промышленное получение спирта.
14. Биометаногенез.
15. Десульфуризация углей.
16. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Седьмой семестр (72 ч.)

Модуль 1. Основы генной и клеточной инженерии, (36 ч.)

Вид СРС: Выполнение проектов и заданий поисково-исследовательского характера

1. Биотехнология как наука и области ее применения
2. Клеточная инженерия – как раздел биотехнологии.
3. Основные задачи и области применения генной инженерии.
4. Конструирование рекомбинантных ДНК.
5. Способы трансформации рекомбинантных ДНК.
6. Способы получения трансгенных растений.
7. Способы получения трансгенных животных.
8. Поучение вакцин методами генной инженерии.
9. Использование генной инженерии в лечении различных заболеваний.
10. Условия культивирования изолированных клеток и тканей;
11. Типы клеточных культур (каллусная ткань, суспензионная культура, культура одиночных клеток).
12. Особенности культивирлования одиночных клеток
13. Морфогенез и направления развития каллусных клеток.
14. Способы клонального микроразмножения растений.
15. Использование культур клеток и изолированных протопластов в сельском хозяйстве и селекционной работе.

Модуль 2. Культуры растительных клеток и тканей. Современные биополимеры. Основы биоинженерии (36 ч.)

Вид СРС: Выполнение проектов и заданий поисково-исследовательского характера

1.Получение первичных метаболитов.

2. Способы промышленного получения аминокислот.

3. Технологи производства лизина микробиологическим и химико-ферментативным путем.

4. Получение кормовых белков.

5. Получение вторичных метаболитов.

6. Получение полусинтетических антибиотиков.

7. Характеристика основных групп и области применения ферментов (в медицине, промышленности, сельском хозяйстве, косметологии, в пищевой промышленности).

8. Способы иммобилизации ферментов и клеточных структур (физические и химические).

9. Характеристика, преобразование и биодеградация ксенобиотиков.

10. Интенсивная и экстенсивная очистка сточных вод.

11. Технология производства биогаза;

12 Технология получения этанола из отходов сельскохозяйственной и деревообрабатывающей промышленности;

13 Биодеградация нефтяных отходов;

14. Использование и биотехнология водорослей

15. Характеристика и утилизация ксенобиотиков

16. Современные проблемы биологической безопасности

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочныхе средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Модуль 1: Основы генной и клеточной инженерии,.
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Модуль 2: Культуры растительных клеток и тканей. Современные биополимеры. Основы биоинженерии.
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Модуль 3: Экзамен.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Администрирование компьютерных сетей, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Инженерная графика в технологическом образовании,

Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, История и методология информатики и вычислительной техники, Компьютерное моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения технологии, Метрология и техническое законодательство, Обустройство и дизайн дома, Организация и технология предприятий бытового обслуживания, Основы защиты информации в компьютерных сетях, Основы конструирования, Основы материаловедения и технологии обработки материалов, Основы микроэлектроники, Основы моделирования в швейном производстве, Основы моделирования машин и механизмов, Основы нанотехнологий, Основы рационального природопользования, Основы сельского хозяйства, Основы теории машин и механизмов, Основы теории технологической подготовки, Практикум по информационным технологиям, Практикум по кулинарии, Практикум по швейному производству, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Современные проблемы биотехнологии, Социальная экология, Специальное рисование, Стандартизация и сертификация в современном производстве, Техническое черчение, Технологии обработки металла и дерева, Технологии переработки сельскохозяйственной продукции, Технологии современных производств, Технология обработки ткани и пищевых продуктов, Химические производства Республики Мордовия, Химия в пищевой промышленности, Химия в текстильной промышленности, Электротехнические и радиотехнические устройства.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Хорошо	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины: основы получения рекомбинантных ДНК, трансгенных растений и животных; основы получения и культивирования клеточных культур, области их применения; основы получения первичных и вторичных метаболитов, основы получения и иммобилизации ферментов; возможности биотехнологии для решения экологических проблем, пищевые биотехнологии с использованием культур микроорганизмов. Умеет объяснять механизмы биотехноллгических процессов, составлять схемы получения биотехнологической продукции; владеет основными методами клонального микроразмножения и оздоровления растений; методами лабораторного получения метаболитов. Ответ логичен и последователен, допускаются незначительные ошибки при раскрытии темы, выводы доказательны.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.
Удовлетворительно	Студент имеет представления об основах получения рекомбинантных ДНК, трансгенных растений и животных; об основах получения и культивирования клеточных культур, области их применения; об основах получения первичных и вторичных метаболитов и ферменов; о возможностях биотехнологии для решения экологических процессах; умеет объяснять некоторые механизмы биотехноллгических процессов, составлять схемы получения биотехнологической продукции; слабо владеет основными методами клонального микроразмножения и оздоровления растений; методами лабораторного получения метаболитов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.
Отлично	Студент знает: основы получения рекомбинантных ДНК, трансгенных растений и животных; основы получения и культивирования клеточных культур, области их применения; основы получения первичных и вторичных метаболитов,; основы получения и иммобилизации ферменов; возможности биотехнологии для решения экологических проблем, пищевые биотехнологии с использованием культур микроорганизмов. демонстрирует умение объяснять механизмы биотехноллгических процессов, составления схем получения биотехнологической продукции; отлично владеет основными методами клонального микроразмножения и оздоровления растений; методами лабораторного получения метаболитов. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Основы генной и клеточной инженерии,

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Раскрыть основные задачи биотехнологии.
2. Охарактеризовать объекты и методы биотехнологии.
3. Раскрыть основные задачи клеточной инженерии.
4. Охарактеризовать основные этапя получения клеточных культур.
5. Раскрыть механизмы клонального микроразмножения растений.
6. Охарактеризовать способы размножения одиночных клеток.
7. Раскрыть особенности и охарактеризовать направления морфогенеза.
8. Обосновать применение клеточных культур в медицине, косметологии и сельском хозяйстве.
9. Раскрыть основные задачи генной инженериии.
10. Охарактеризовать основные этапы получения рекомбинантных ДНК.
11. Раскрыть механизмы получения ГМО растений.
12. Раскрыть механизмы получения ГМО животных.
13. Расрыть возможности применения достижений генной инженерии в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях промышленности.
14. Охарактеризовать основы получения биоразлагаемых полимеров.
15. Охарактеризовать принципы работы современного биотехнологического оборудования.

Модуль 2: Культуры растительных клеток и тканей. Современные биополимеры. Основы биоинженерии

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризовать области применения первичных метаболитов.
2. Раскрыть механизмы и способы получения первичных метаболитов: аминокислот и т.д.
3. Обосновать использование различных биологических объектов для получения метаболитов.
4. Охарактеризовать области применения вторичных метаболитов.
5. Обосновать преимущества применениея культур клеток для получения вторичных метаболитов.
6. Охарактеризовать области применения ферментов.
7. Раскрыть механизмы и способы получения ферментов и способы их иммобилизации.
8. Раскрыть основные задачи экологической биотехнологии.
9. Раскрытьвозможности достижений биотехнологии в переработке отходов различных перерабатывающих и сельскохозяйственных производств с целью получения биотоплива.
10. Раскрыть особенности использования консорций микроорганизмов в решении экологических проблем.
11. Раскрыть возможности различных групп организмов для получения сырья, лекарственных и пищевых препаратов и биотоплива.
12. Раскрыть проблемы биологической безопасности.
13. Обосновать сертификацию биотехнологической продукции.

8.4. Вопросы промежутосной аттестации

Седьмой семестр (Экзамен, ПК-1)

1. Раскрыть предмет и основные задачи генной инженерии
2. Охарактеризовать области применения современной биотехнологии
3. Охарактеризовать ферменты, используемые в генной инженерии.
4. Раскрыть механизмы рестрикции молекул ДНК
5. Раскрыть особенности основных методов секвенирования.
6. Раскрыть особенности лигирования молекул ДНК
7. Охарактеризовать векторы для переноса рекомбинантных ДНК и требования к ним
8. Раскрыть особенности трансформации рекомбинантных ДНК в реципиентные клетки.
9. Раскрыть особенности и технологии получения трансгенных растений.
10. Раскрыть особенности и технологии получения трансгенных животных
11. Раскрыть предмет и основные задачи клеточной инженерии
12. Охарактеризовать особенности одготовки и асептики экспланта
13. Обосновать состав питательных сред и способы их стерилизации.
14. Обосновать условия культивирования клеточных культур in vitro
15. Охарактеризовать основные виды каллюсных культур
16. Охарактеризовать свойства каллюсных культур
17. Охарактеризовать особенности культивирования одиночных клеток
18. Охарактеризовать основные направления морфогенеза и способы его регулирования
19. Охарактеризовать внешние и внутренние факторы, влияющие на морфогенез
20. Охарактеризовать области использования клеточных культур
21. Охарактеризовать первичные метаболиты и их роль в жизнедеятельности клеток
22. Охарактеризовать основные способы получения аминокислот.
23. Раскрыть особенности микробиологического синтеза лизина
24. Раскрыть особенности химико-ферментативного способа получения лизина
25. Охарактеризовать вторичные метаболиты и их роль в жизнедеятельности клеток
26. Охарактеризовать состав питательных сред для производства вторичных метаболитов
27. Раскрыть многообразие, значение, и применение антибиотиков
28. Раскрыть особенности производства пенициллина
29. Раскрыть особенности производства полусинтетических антибиотиков
30. Раскрыть особенности микробиологического получения белков и их применения
31. Раскрыть особенности производства кормовых дрожжей
32. Охарактеризовать основные группы ферментов
33. Обосновать использование ферментов в медицине
34. Обосновать использование ферментов в промышленности и сельском хозяйстве
35. Охарактеризовать иммобилизированные ферменты
36. Раскрыть преимущества иммобилизированных ферментов перед нативными
37. Охарактеризовать основные группы носителей для ферментов и обосновать требования к ним
38. Раскрыть особенности иммобилизации ферментов
39. Раскрыть особенности получения спирта и его использование в энергетике
40. Раскрыть особенности получения биогаза.
41. Раскрыть особенности очистки жидких стоков промышленных предприятий
42. Раскрыть особенности биопереработки твердых отходов.
43. Раскрыть особенности биодеградации нефтяных отходов и ксенобиотиков
44. Обосновать использование микроорганизмов в добыче и улучшении качества и энергетического сырья
45. Обосновать использование микроорганизмов в биогеометаллургии
46. Охарактеризовать преимущества клонального микроразмножения растений
47. Охарактеризовать методы оздоровления растений путем клонального микроразмножения
48. Охарактеризовать условия адаптации микрорастений к условиям внешней среды

49. Охарактеризовать методы клонального размножения растений
50. Обосновать использование ферментов в пищевой промышленности
51. Обосновать использование ферментов в сельском хозяйстве.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена .

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

– дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

– показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;

– знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;

– ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;

– теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Клунова, С. М. Биотехнология : учеб.для студ. высш. учеб. заведений / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М. : Академия, 2010. - 256 с.

2. Пак, И.В. Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И.В. Пак, О.В. Трофимов, О.А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615. – Библиогр.: с. 144. – ISBN 978-5-400-01454-3. – Текст : электронный.

3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] : учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 317 с.

Дополнительная литература

1. Прикладная экобиотехнология : учеб.пособие : в 2 т. Т. 1 / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников и др. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 629 с.

2. Прикладная экобиотехнология : учеб.пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников и др. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

3. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [текст] : учеб. пособие / Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева; под. ред. А. В. Катлинского. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 256 с.

4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] : учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 317 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.cnshb.ru/akdil - Электронная сельскохозяйственная библиотека Знаний
2. www.iegm.ru - Институт экологии и генетики микроорганизмов
3. http://www.informeco.ru/ - Информационно-экологический портал
4. http://biologymic.ru/mikrobiologiya.html - Микробиология
5. http://www.agbiotechnet.com - Биотехнология: информационный портал
6. http://www.erh.ru - Окружающая среда - Риск - Здоровье
7. www.iegm.ru - Институт экологии и генетики микроорганизмов

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

– спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;

– конкретизировать для себя план изучения материала;

– ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

– проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;

– изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

– изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

– выучите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

– подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (http://www.garant.ru)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(http://znanium.com/)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 15.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория биологических основ сельского хозяйства, № 17.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, фильтр сетевой, мышь, клавиатура).

Лабораторное оборудование: печь муфельная ПМ–10; телевизор Samsung (кронштейн настенный, разветвитель); шкаф сушильный СНОЛ.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал, № 101

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.