

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 03.03.2024 15:15
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

Основы биотехнологий

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры земледелия и растениеводства, к.с.-х.н., Гончаровым А.В.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства Бухарова А.Р.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать (З): техническую и технологическую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции
	Уметь (У): анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях; применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для выбора оптимальных технических и организационных решений
	Владеть (В): технической и технологической документацией при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя химические, биологические, микробиологические методы	Знать (З): принципы экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
	Уметь (У): проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
	Владеть (В): методологией экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Основы биотехнологий относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология профиль Биотехнология пищевых производств.

Цель дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний; приобретение умений и навыков по методам биотехнологических исследований, проведению экспериментов, по статистической оценке результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

Задачи дисциплины: формирование представлений об методологических и методических принципах современной науки; навыков планирования научных исследований, сбора, анализа и обобщения научно-технической информации, обработки,

анализа и представления результатов исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	44,25
в т.ч. занятия лекционного типа	22
занятия семинарского типа	22
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	95,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Подготовка к научному исследованию. Планирование экспериментов	70,75	22	48,75	Промежуточное тестирование, практические задания	ОПК-1 ОПК-7
Тема 1.1. Наука и научное исследование. Выбор темы и определение задачи исследования	26	8	18		
Тема 1.2. Общие принципы и этапы планирования экспериментов	28,75	7	21,75		
Тема 1.3. Планирование наблюдений и учетов в опыте	16	7	9		
Раздел 2. Планирование и статистическая обработка результатов экспериментов	69	22	47	Промежуточное тестирование, практические задания	ОПК-1 ОПК-7

биотехнологии. Представление результатов научных исследований					
Тема 2.1. Применение ЭВМ для планирования и обработки результатов экспериментов	18	6	12		
Тема 2.2. Планирование эксперимента при корреляционно-регрессионном анализе. Дисперсионный анализ данных научных исследований в биотехнологии	18	5	13		
Тема 2.3. Документация и отчетность по опытам	18	6	12		
Тема 2.4. Оформление результатов научных исследований	15	5	10		
Итого за семестр	139,75	44	95,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Итоговое тестирование	ОПК-1 ОПК-7
ИТОГО по дисциплине	144	44,25	99,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Современное состояние и развитие биотехнологии

Цель дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний; приобретение умений и навыков по методам биотехнологических исследований, проведению экспериментов, по статистической оценке результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

Задачи дисциплины: формирование представлений об методологических и методических принципах современной науки; навыков планирования научных исследований, сбора, анализа и обобщения научно-технической информации, обработки, анализа и представления результатов исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Тема 1.1. Наука и научное исследование. Выбор темы и определение задачи исследования

Краткая история опытного дела в России. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов научных исследований в биотехнологии. Современное состояние опытного дела, организация и сеть опытных учреждений в России. Сущность и принципы научного исследования. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования, их структурные компоненты и взаимосвязь двух уровней. Этапы проведения научных исследований. Соотношение понятий «методология», «метод» и «методика». Методологические принципы научного познания. Методика как конкретное приложение метода. Источники научной информации и методы работы с ними. Первичные и вторичные источники информации. Научные, учебные, справочные, информационные издания. Сбор и получение информации. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение научной гипотезы. Требования к научной гипотезе. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки.

Тема 1.2. Общие принципы и этапы планирования экспериментов

Основные понятия теории планирования эксперимента: объект исследования; факторное пространство; функция отклика; математическая экспериментальная модель объекта исследования. Пассивный и активный эксперимент; область планирования, точка плана; план эксперимента; уровни и интервалы варьирования факторов. Основные принципы планирования эксперимента, обеспечивающие получение максимума информации при минимуме опытов. Постановка задачи планирования эксперимента.

Планирование схем однофакторных и многофакторных экспериментов. Требования к схеме опыта. Планирование схем однофакторных экспериментов с качественной и количественной градацией изучаемых вариантов. Понятие о кривой отклика. Планирование схем многофакторных экспериментов. Полный факторный эксперимент (ПФЭ) и его характеристика. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. Матрица планирования полного факториального эксперимента (ПФЭ), поверхность отклика. Кодирование факторов. Составление схемы (ПФЭ) эксперимента. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ). Основная идея ДФЭ. ДФЭ для моделей с взаимодействием. Операция смешивания оценок коэффициентов уравнения регрессии. Понятия генерирующих соотношений и определяющих контрастов. Сравнительная оценка дробных реплик. Разрешающая способность реплики.

План поиска экстремума функции отклика. Оптимизация объектов исследования. Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации однофакторных объектов. Поиск экстремума функции отклика на основании использования метода золотого сечения и чисел Фибоначчи. Особенности планирования при оптимизации сложных объектов. Понятие о методах условной оптимизации. Особенности оптимизации при наличии нескольких экстремумов. Особенности планирования и организации эксперимента при использовании различных методов оптимизации. Принцип последовательного планирования при оптимизации объектов исследования.

Тема 1.3. Планирование наблюдений и учетов в опыте

Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы их планирования. Планирование размера выборки при количественной и качественной изменчивости в опыте. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов.

Раздел 2. Планирование и статистическая обработка результатов экспериментов в биотехнологии. Представление результатов

Цель дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний; приобретение умений и навыков по методам биотехнологических исследований, проведению экспериментов, по статистической оценке результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

Задачи дисциплины: формирование представлений об методологических и методических принципах современной науки; навыков планирования научных исследований, сбора, анализа и обобщения научно-технической информации, обработки, анализа и представления результатов исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Тема 2.1. Применение ЭВМ для планирования и обработки результатов экспериментов

Значение статистических методов для планирования научных исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений. Основные пакеты прикладных программ (ППП) для планирования эксперимента и статистической обработки данных научных исследований.

Тема 2.2. Планирование эксперимента при корреляционно-регрессионном анализе. Дисперсионный анализ данных научных исследований в биотехнологии

Оценка характера зависимости (сопряженности) между изучаемыми признаками на основе показателей корреляции и регрессии. Коэффициент, ошибка и существенность прямолинейной корреляции. Множественная и криволинейная корреляция. Регрессионный анализ как основа планирования эксперимента. Уравнение регрессии. Постановка задачи. Вычисление коэффициентов регрессии. Подход к задаче регрессии с позиций матричной алгебры. Матрицы планирования, наблюдений, коэффициентов.

Информационная матрица. Использование корреляционного и регрессионного анализов для составления прогнозов и принятия решения в научных исследованиях по биотехнологии. Применение дисперсионного анализа в научных исследованиях. Схемы (модели) дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов. Дисперсионный анализ данных научных исследований с неоднородными выборками. Проверка основных предпосылок дисперсионного анализа. Трансформация исходных данных (логарифмические, извлечение квадратного корня, трансформация в угол-арксинус и др.). Дисперсионный анализ данных многолетних экспериментов.

Тема 2.3. Документация и отчетность по опытам

Документация и отчетность запланированных и проведенных экспериментов. Ведение лабораторного журнала. Требования к научному отчету, основные разделы научного отчета. Реклама и реализация (продажа) научных разработок.

Тема 2.4. Оформление результатов научных исследований

Оформление результатов научной работы: требования к научно-техническим отчетам и статьям. Титульный лист, правила оформления. Введение, его основные компоненты. Раскрытие актуальности и практической значимости темы. Характеристика проблемы. Характеристика изученности и источников по проблеме. Формулирование объекта, предмета, цели и задач исследования. Описание методики проведения эксперимента. Анализ результатов проведенного эксперимента. Выводы и предложения производству. Особенности оформления библиографического списка. Приложения, необходимость их использования в работе.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Гончаров А.В. Основы биотехнологий. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т.- Б, 2022. – 18 с.
2.	Гончаров А.В. Основы биотехнологий. Методические указания для выполнения лабораторных работ / Рос. Гос. аграр. заоч. ун-т; Б, 2022. – 20 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1.	Субботин В.В., Конопаткин А.А. Биотехнология культивирования микроорганизмов. – М.: МГУПП, 2019. – 14 с.	http://kursak.net/biotexnologiya-kultivirovaniyamikroorganizmov/
2.	Бурова, Т.Е. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / О.Б. Иванченко; Т.Е. Бурова .— Санкт-Петербург : ГИОРД, 2018 .— 176 с.	https://rucont.ru/efd/719163
Дополнительная		
1.	Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.	https://rucont.ru/efd/634971

2.	Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высш. образования по направлениям подготовки 06.03.01 Биология / Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко; Оренбургский гос. ун-т; Е.С. Алешина. — Оренбург : Университет, 2017. — 192 с.	
3.	Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов / Г.Э. Настинова. — Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013. — 123 с.	https://rucont.ru/efd/503898

*** указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой академии договора или свободно распространяемые библиотечные системы*

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	http://ebs.rgunh.ru/?q=node/118
2.	сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.	www.mcx.ru

отобрать имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

3. www.genetika.ru Журнал «Биотехнология» (свободный доступ)

4. www.ippras.ru Журнал «Физиология растений» (свободный доступ)

5. www.agrobiology.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (свободный доступ)

6. www.cnsnb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (свободный доступ)

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgunh.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgunhu>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
<i>Для занятий лекционного типа</i>	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW
<i>Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации</i>	Учебно-административный корпус № 311	Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат TCO1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда
<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

*Указывается оборудование и технические средства обучения в учебной аудитории для проведения занятий. Технические средства обучения (ТСО) – совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебно-воспитательном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. Таким образом, ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся.

** Приложение 1 (перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, самостоятельной работы).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине Основы биотехнологий**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых
производств**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях	<p>Знать (З): техническую и технологическую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции</p>	<p align="center">Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знать (З): техническую и технологическую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции</p> <p>Уметь (У): анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях; применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для выбора оптимальных технических и организационных решений</p> <p>Владеть (В): технической и технологической документацией при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование</p>
	<p>Уметь (У): анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях; применять методики расчета технико-экономической эффективности производства</p>		<p align="center">Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: техническую и технологическую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции</p> <p>Умеет уверенно: анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях; применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для выбора оптимальных технических и</p>

	биотехнологической продукции для выбора оптимальных технических и организационных решений		организационных решений Владеет уверенно: технической и технологической документацией при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции	
	Владеть (В): технической и технологической документацией при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания: техническую и технологическую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции Имеет сформировавшееся систематическое умение: анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях; применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для выбора оптимальных технических и организационных решений Показал сформировавшееся систематическое владение: технической и технологической документацией при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции	Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и	Знать (З): принципы экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации	Пороговый (удовлетворительно)	знать: - принципы экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические,	Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование

<p>измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>		<p>микробиологические методы уметь: - проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы владеть: - методологией экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	
	<p>Уметь (У): проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: - принципы экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы Умеет уверенно: - проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование</p>

			<p>Владеет уверенно:</p> <p>- методологией экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	
	<p>Владеть (В): методологией экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания:</p> <p>- принципов экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</p> <p>проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение:</p> <p>методологией экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование</p>

			химические, химические, биологические, микробиологические методы	
--	--	--	--	--

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Ответы на вопросы практических заданий	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Практические задания:

Задание 1. Дайте определение биотехнологии. Запишите термин «ферменты», укажите источники их получения, а также чем отличаются внеклеточные и внутриклеточные ферменты. Дайте определение иммобилизации ферментов, укажите способы иммобилизации и зарисуйте их. Выделите преимущества и недостатки иммобилизации.

Задание 2. Укажите методы культивирования микроорганизмов с целью получения ферментов, выделите преимущества и недостатки этих методов. Перечислите основные технологические этапы культивирования и способы очистки ферментов. Перечислите факторы, влияющие на синтез ферментов. Определите разницу между техническими и высокоочищенными ферментными препаратами, укажите области их использования.

Задание 3. Перечислите основных продуцентов ферментов. Укажите, как обозначаются ферментные препараты. Перечислите основные микробные препараты, укажите их значение.

Задание 4. Составьте схему биотехнологического производства пищевых компонентов. Зарисуйте схему ферментера. Аминокислоты, органические кислоты, витамины, полисахариды, ароматизаторы. Укажите значение, источники получения (продуцентов) применение данных пищевых компонентов.

Задание 5. Составьте схему получения трансгенных животных. Укажите преимущества генной инженерии над селекцией при совершенствовании пород с.- х. животных.

Задание 6. Дайте понятие «искусственная пища». Перечислите, из каких компонентов состоит искусственная пища. Укажите виды искусственной пищи, чем они различаются. Укажите источники получения искусственного белка. Составьте технологическую схему промышленного производства микробного белка с указанием продуцентов, состава питательной среды, видов готового продукта. Опишите технологию производства белковой икры и искусственного мяса. Какие новые продукты питания производят в настоящее время. Перечислите преимущества и недостатки искусственной пищи.

Задание 7. Укажите виды белковых препаратов, их различия, области применения. Посмотрите образцы белковых препаратов, опишите их органолептические признаки. Определите влагосвязывающую способность соевых белковых препаратов, для этого приготовьте водные разведения 1:3; 1:4, 1:5,1:6. Определите, какие виды белковых препаратов обладают лучшей влагосвязывающей способностью. Укажите преимущества применения соевых белковых препаратов.

Задание 8. Укажите виды загустителей, стабилизаторов, красителей, растительных клетчаток, животных белков; область применения. Опишите особенности растительных клетчаток, животных белков, их органолептические признаки. Перечислите составные компоненты комплексных препаратов для мясной промышленности, укажите назначение.

2. Тесты:

1. Какие основные компоненты, входят в состав питательной среды?

1. минеральные соли;
2. минеральные соли, витамины;
3. минеральные соли, витамины, гормоны;
4. минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания;
5. минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания, агар.

2. Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду?

1. через 1 неделю;
2. через 2 недели;
3. через 3 недели;
4. через 4 недели;
5. через 5 недель.

3. В результате клонального микроразмножения получают растения:

1. генетически идентичны между собой;
2. генетически идентичны между собой и растением-донором;
3. генетически не однородны между собой;
4. генетически не однородны между собой и растением-донором;
5. все перечисленные выше.

4. Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?

1. получение трансгенных растений;
2. синтез вторичных соединений растений;
3. изучение азотфиксации;
4. получение кормовых белков;
5. клонирование животных.

5. Что необходимо добавить в питательную среду, чтобы получить растения пшеницы, устойчивые к засолению почв?

1. ПЭГ;
2. NaCl;
3. CdNO₃;
4. ПВП;
5. KNO₃.

6. Можно ли использовать метод культуры изолированных зародышей в селекционном процессе?

1. да
2. нет

7. Что необходимо добавить в питательную среду, чтобы получить растения картофеля, устойчивые к фитопатогенам?

1. токсин;
2. NaCl;
3. CdNO₃;
4. ПВП;
5. KNO₃.

8. Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к вспомогательным методам, ускоряющие селекционный процесс?

1. соматическая гибридизация;
2. клеточная селекция;
3. получение трансгенных растений;
4. криосохранение;
5. все направления перечисленные выше.

9. Сколько существует этапов клонального микроразмножения?

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
5. не ограничено.

10. Каллусную ткань применяют для:

1. получения веществ вторичного синтеза;
2. размножения растений;
3. клеточной селекции;
4. получения суспензионной культуры;
5. все способы перечисленные выше.

3. Реферат:

Темы рефератов

1. Селекция и экология агрономически ценных микроорганизмов, утилизирующих новые источники питания (на примере ксенобиотиков)
2. Закономерности переработки твердых отходов и компостирование
3. Технология производства силоса с участием микроорганизмов
4. Экологические проблемы интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур
5. Биотехнологические альтернативные пути в сельском хозяйстве
6. Геном человека
7. Экологическая биотехнология
8. Медицинская биотехнология
9. Лесная биотехнология
10. Биотехнология в сельском хозяйстве
11. Создание трансгенных растений
12. Создание трансгенных животных
13. Векторные системы для трансформации биологических объектов
14. Растения – источник веществ вторичного метаболизма
15. Применение методов биотехнологии в ветеринарии
16. Отличие современной биотехнологии от классической
17. Связь биотехнологии с биологическими дисциплинами
18. Цели и задачи современной биотехнологии
19. Основные методы исследований в современной биотехнологии
20. Объекты исследований в современной биотехнологии
21. Основные направления исследований современной биотехнологии
22. Применение методов биотехнологии для решения экологических проблем
23. Применение методов биотехнологии для переработки органических отходов
24. Вермикультивирование — технологический процесс переработки органических отходов.
25. Применение методов биотехнологии в сельском хозяйстве.