

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института экономики, финансов и
управления в АПК
Гунько Юлия Александровна

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01.05 Биотехнологии генетической модификации в сельском
хозяйстве и пищевой промышленности**

38.03.01 Экономика

Биоэкономика

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

целью освоения дисциплины Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области использования методов геной инженерии и биотехнологий модификации генома для разработки и производства продуктов питания с заданными свойствами, а также оценки их безопасности, эффективности и нормативного регулирования в пищевой промышленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять систему мероприятий по управлению, планированию и организации биотехнологических процессов на предприятиях сельского хозяйства и пищевой промышленности	ПК-1.1 Разрабатывает экономические механизмы управления биотехнологическим производством с учетом технологических особенностей	знает умеет владеет навыками

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 7 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Экономика и управление производством (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Проектно-технологическая практика

Основы биотехнологии (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Нормативно-правовое регулирование в профессиональной деятельности

Ознакомительная практика (экскурсии на предприятия)

Управление проектами (Модуль 3. Маркетинговые стратегии и бизнес-моделирование инноваций в биоэкономике)

Биохимические основы производства продуктов животного происхождения (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биологически активные и пищевые добавки в технологиях мясных и молочных продуктов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Технологическое оборудование молочной и мясной отрасли (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Технодизайн молочных и мясных продуктов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнологии продуктов животного происхождения (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Проектирование предприятий молочной и мясной отрасли (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Производственный контроль на предприятиях мясной и молочной отрасли (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Технодизайн функциональных и специализированных продуктов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнологии в растениеводстве (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнологии в животноводстве (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Пищевая биоиндустрия (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнология растительных продуктов питания (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнология переработки растительного сырья (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Экологическое нормирование на предприятиях пищевой индустрии (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Рециклинг, переработка и утилизация отходов производства (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Освоение дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин

Выходные квалификационные требования

Преддипломная практика

Разработка бизнес-плана стартапа (Модуль 3. Маркетинговые стратегии и бизнес-моделирование инноваций в биоэкономике)

Биотехнология переработки вторичного сырья и утилизации отходов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Инновации в растениеводстве (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Инновационные технологии и продукты в пищевой биоиндустрии (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	144/4	18	36		54	36	Эк

Семестр	Трудоемкость	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел
---------	--------------	---

	ость час/з.е.	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	144/4						0.25

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности									
1.1.	Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности	7	10	2	8		14		Устный опрос	
1.2.	Методы генной модификации и создание ГМО	7	12	4	8		8		Устный опрос	
1.3.	Контрольная точка 1	7	2		2			КТ 1	Коллоквиум	
1.4.	Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности	7	8	2	6		8		Устный опрос	
1.5.	Оценка безопасности, эффективности стабильности ГМО- продукции	7	4	2	2		8		Устный опрос	
1.6.	Контрольная точка 2	7	2		2			КТ 2	Коллоквиум	
1.7.	Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли	7	8	4	4		8		Устный опрос	
1.8.	Оптимизация технологических процессов на основе ГМО	7	6	4	2		8		Устный опрос	
1.9.	Контрольная точка 3	7	2		2			КТ 3	Коллоквиум	
2.	2 раздел. Итоговый контроль									
2.1.	Экзамен	7							Собеседование	
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		144	18	36		54			
	Итого		144	18	36		54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
---	---------------------------------	---

Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности	Основы генной инженерии: структура ДНК, гены, векторы, методы трансформации	2/-
Методы генной модификации и создание ГМО	Методы создания ГМО: трансформация, трансфекция, CRISPR/Cas и др.	2/-
Методы генной модификации и создание ГМО	Промышленные штаммы микроорганизмов: получение, отбор и культивирование	2/-
Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности	Использование ГМО в производстве ферментов, аминокислот, витаминов.	1/-
Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности	ГМО в производстве растительной и животной продукции (сырье, добавки, заменители).	1/-
Оценка безопасности, эффективности и стабильности ГМО-продукции	Биобезопасность генно-модифицированных организмов: подходы, риски, международные нормы.	1/-
Оценка безопасности, эффективности и стабильности ГМО-продукции	Методы оценки эффективности внедрения ГМО в производство.	1/-
Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли	Российское и международное законодательство о ГМО в пищевой промышленности.	2/-
Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли	Маркировка, регистрация, сертификация продуктов с ГМО.	2/-
Оптимизация технологических процессов на основе ГМО	Подходы к оптимизации производств с использованием генетически модифицированных организмов.	2/-
Оптимизация технологических процессов на основе ГМО	Цифровые технологии и анализ «омикс»-данных для повышения эффективности биотехнологических процессов.	2/-
Итого		18

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности	Анализ направлений применения генной инженерии в пищевой промышленности	Пр	4/-/-
Введение в	Работа с генетическими картами и	Пр	4/-/-

генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности	идентификация векторов для трансформации		
Методы генной модификации и создание ГМО	Сравнительный анализ методов редактирования генома.	Пр	8/-/-
Контрольная точка 1	Контрольная точка 1	Пр	2/-/-
Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности	Разработка схем производства с применением ГМО-штаммов (например, генно-модифицированные дрожжи для ферментации).	Пр	4/-/-
Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности	Анализ примеров продуктов с применением ГМО (разбор реальных кейсов и патентов).	Пр	2/-/-
Оценка безопасности, эффективности и стабильности ГМО-продукции	Оценка производственной целесообразности внедрения ГМО-продукта (расчет выхода, затрат, эффективности).	Пр	2/-/-
Контрольная точка 2	Контрольная точка 2	Пр	2/-/-
Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли	Сравнительный анализ правового регулирования в РФ, ЕС, США и Китае.	Пр	2/-/-
Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли	Разработка плана регистрации и маркировки продукта с использованием ГМО.	Пр	2/-/-
Оптимизация технологических процессов на основе ГМО	Выбор ГМО-решения для оптимизации процесса (работа с технологическими схемами).	Пр	2/-/-
Контрольная точка 3	Контрольная точка 3	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
--	------

Современные направления биотехнологии в производстве пищевой продукции	10
Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела.	4
Методы генной модификации и создание ГМО. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	8
Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела.	8
Оценка безопасности, эффективности и стабильности ГМО-продукции. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	8
Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела.	8
Оптимизация технологических процессов на основе ГМО. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	8

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности. Современные направления биотехнологии в производстве пищевой продукции	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
2	Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности. Введение в генетическую модификацию и биотехнологии в пищевой промышленности. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
3	Методы генной модификации и создание ГМО. Методы генной модификации и создание ГМО. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
4	Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности. Применение ГМО в различных отраслях пищевой промышленности. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
5	Оценка безопасности, эффективности и стабильности ГМО-продукции. Оценка безопасности,	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

	эффективности и стабильности ГМО-продукции. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.			
6	Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли. Нормативно-правовое регулирование ГМО в пищевой отрасли. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
7	Оптимизация технологических процессов на основе ГМО. Оптимизация технологических процессов на основе ГМО. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
7 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		10
КТ 2	Коллоквиум		10
КТ 3	Коллоквиум		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
7 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	10	8–10 баллов (высокий уровень освоения) Критерии: Теоретические ответы полные, логичные, с использованием терминологии и примеров; Практическое задание выполнено точно, с обоснованием метода и корректными расчетами/действиями, обучающийся демонстрирует понимание взаимосвязей между теорией и практикой. Интерпретация: студент уверенно владеет материалом и способен применять знания в профессиональной деятельности. 4–7 баллов (средний уровень освоения) Критерии: В теоретических ответах имеются неточности, но суть в целом раскрыта; Практическое задание выполнено частично верно: присутствуют ошибки в методике или расчетах, требуется корректировка аргументации и уточнение терминов. Интерпретация: студент овладел основами, но нуждается в дополнительной проработке тем. 1–3 балла (низкий уровень освоения) Критерии: Теоретические вопросы раскрыты слабо или неверно, без логики и научных понятий; Практическое задание выполнено неправильно или отсутствует; Интерпретация: освоение индикатора минимальное или отсутствует, необходима дополнительная подготовка.
------	------------	----	--

КТ 2	Коллоквиум	10	8–10 баллов (высокий уровень освоения) Критерии: Теоретические ответы полные, логичные, с использованием терминологии и примеров; Практическое задание выполнено точно, с обоснованием метода и корректными расчетами/действиями, обучающийся демонстрирует понимание взаимосвязей между теорией и практикой. Интерпретация: студент уверенно владеет материалом и способен применять знания в профессиональной деятельности. 4–7 баллов (средний уровень освоения) Критерии: В теоретических ответах имеются неточности, но суть в целом раскрыта; Практическое задание выполнено частично верно: присутствуют ошибки в методике или расчетах, требуется корректировка аргументации и уточнение терминов. Интерпретация: студент овладел основами, но нуждается в дополнительной проработке тем. 1–3 балла (низкий уровень освоения) Критерии: Теоретические вопросы раскрыты слабо или неверно, без логики и научных понятий; Практическое задание выполнено неправильно или отсутствует; Интерпретация: освоение индикатора минимальное или отсутствует, необходима дополнительная подготовка.
------	------------	----	--

КТ 3	Коллоквиум	10	8–10 баллов (высокий уровень освоения) Критерии: Теоретические ответы полные, логичные, с использованием терминологии и примеров; Практическое задание выполнено точно, с обоснованием метода и корректными расчетами/действиями, обучающийся демонстрирует понимание взаимосвязей между теорией и практикой. Интерпретация: студент уверенно владеет материалом и способен применять знания в профессиональной деятельности. 4–7 баллов (средний уровень освоения) Критерии: В теоретических ответах имеются неточности, но суть в целом раскрыта; Практическое задание выполнено частично верно: присутствуют ошибки в методике или расчетах, требуется корректировка аргументации и уточнение терминов. Интерпретация: студент овладел основами, но нуждается в дополнительной проработке тем. 1–3 балла (низкий уровень освоения) Критерии: Теоретические вопросы раскрыты слабо или неверно, без логики и научных понятий; Практическое задание выполнено неправильно или отсутствует; Интерпретация: освоение индикатора минимальное или отсутствует, необходима дополнительная подготовка.
------	------------	----	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности»

Вопросы к зачету по дисциплине "Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности":

1. Определение и задачи пищевой биотехнологии.
2. Роль генной инженерии в развитии пищевой промышленности.
3. Понятие ГМО и его классификация.
4. Основные этапы создания генетически модифицированного организма.
5. Основные элементы генной конструкции (вектор, промотор, целевой ген и др.).
6. Отличия трансгенных организмов от редактированных.
7. Метод трансформации: суть, этапы, применение.
8. Метод агробактериальной трансформации: принцип и примеры.
9. Электропорация и химическая трансфекция: механизмы и сравнение.
10. Метод генной пушки и его применение в агробиотехнологии.
11. CRISPR/Cas-система: компоненты и механизм действия.
12. Преимущества и риски технологии CRISPR в пищевой промышленности.
13. Промышленные штаммы: критерии отбора и примеры.
14. Стратегии оптимизации метаболизма при создании ГМО.
15. Методы отбора трансформантов.
16. Использование ГМО в производстве ферментов (напр., амилаза, липаза).

17. Производство аминокислот с помощью ГМО-штаммов.
18. Биосинтез витаминов и биологически активных веществ ГМО.
19. Применение генно-модифицированных дрожжей в хлебопечении.
20. Использование ГМО при производстве молочнокислых продуктов.
21. ГМО в производстве растительной альтернативы животным продуктам.
22. Биотехнологические заменители мяса на основе модифицированных клеточных культур.
23. ГМО в производстве пищевых добавок.
24. Функциональные продукты питания с использованием ГМО.
25. Роль ГМО в устойчивости к патогенам и стрессам при хранении.
26. Классификация рисков, связанных с использованием ГМО.
27. Методы оценки безопасности ГМО-продуктов.
28. Токсикологические и аллергенные испытания ГМО.
29. Влияние ГМО на микробиоту и метаболизм человека.
30. Подходы к оценке стабильности ГМО-штаммов при производстве.
31. Этические и социальные аспекты использования ГМО в пище.
32. Методы контроля наличия ГМО в продуктах питания.
33. Валидация аналитических методов для выявления ГМО.
34. Биоконтейнмент и биобезопасность при работе с ГМО.
35. Пострегистрационный мониторинг продукции с ГМО.
36. Законодательство РФ о ГМО в пищевой промышленности.
37. Основные международные документы, регулирующие обращение ГМО.
38. Процедура регистрации ГМО-продукта в РФ.
39. Требования к маркировке продуктов, содержащих ГМО.
40. Сравнение подходов к регулированию ГМО в ЕС, США и РФ.
41. Допустимые уровни содержания ГМО в продуктах.
42. Ответственность за нарушения правил обращения с ГМО.
43. Сертификация продукции, содержащей компоненты ГМО.
44. Роль Роспотребнадзора и Россельхознадзора в контроле за ГМО.
45. Правовые аспекты обращения генетически модифицированных кормов.
46. Влияние ГМО на производственные параметры: выход, скорость, ресурсосбережение.
47. Техничко-экономические показатели внедрения ГМО в производство.
48. Анализ «узких мест» пищевых технологий и возможности их устранения с помощью ГМО.
49. Кейсы успешной оптимизации производства с использованием ГМО.
50. Применение ГМО в условиях ферментеров и биореакторов.
51. Примеры цифрового мониторинга процессов с участием ГМО-штаммов.
52. Методы моделирования и прогнозирования биотехнологических процессов.
53. Использование омикс-технологий (геномика, протеомика, метаболомика).
54. Внедрение биоинформатики в анализ производственных данных.
55. Роль машинного обучения и ИИ в анализе эффективности ГМО-технологий.
56. Основные преимущества и недостатки внедрения ГМО в пищевое производство.
57. Перспективы развития генетической инженерии в пищевой отрасли.
58. Особенности междисциплинарного подхода к созданию ГМО-продуктов.
59. Потребительское восприятие и информационные стратегии по ГМО.
60. Профилактика технологических и регуляторных рисков при использовании ГМО.

Практико-ориентированные задания и ситуационные задачи по дисциплине "Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности":

1. Сравните эффективность различных методов трансформации на примере дрожжевых клеток.
2. Постройте схему получения трансгенного микроорганизма для производства фермента.
3. Подберите векторную конструкцию для переноса целевого гена в бактериальную

клетку.

4. Рассчитайте экономическую эффективность внедрения ГМО-дрожжей в процесс ферментации.
5. Смоделируйте возможные риски при использовании ГМО в кисломолочном производстве.
6. Разработайте алгоритм контроля наличия ГМО в готовой продукции.
7. Проведите SWOT-анализ применения ГМО в хлебопекарной промышленности.
8. Проанализируйте маркировку на упаковке продуктов с указанием содержания ГМО.
9. Разработайте анкету для оценки потребительского отношения к ГМО-продуктам.
10. Сравните законодательные требования к регистрации ГМО в России и ЕС.
11. Оцените биобезопасность гипотетического ГМО-продукта (по заданным данным).
12. Подберите ГМО-штамм для повышения выхода молочной кислоты в производстве.
13. Разработайте блок-схему технологического процесса с участием ГМО.
14. Составьте план регистрации пищевого продукта с компонентами ГМО.
15. Рассчитайте удельную производительность биореактора при использовании ГМО-штамма.
16. Смоделируйте этапы построения ГМО-растения с устойчивостью к засухе.
17. Проанализируйте статью из базы EFSA по безопасности конкретного ГМО-продукта.
18. Подберите подходящую систему экспрессии гена для производства белка.
19. Подготовьте презентацию о применении CRISPR в пищевой биотехнологии.
20. Разработайте стратегию оптимизации производства витамина B12 с использованием ГМО.
21. Сравните методы обнаружения ГМО в пищевых продуктах.
22. Определите критические контрольные точки при внедрении ГМО в производство.
23. Рассчитайте экономическую целесообразность внедрения фермента на основе ГМО.
24. Разработайте план внедрения ГМО-продукта с учетом нормативных ограничений.
25. Смоделируйте производственный процесс получения заменителя мяса с применением ГМО.
26. Оцените эффективность использования ГМО по параметрам выхода и затрат.
27. Проведите сопоставление двух технологий: традиционной и с использованием ГМО.
28. Составьте отчет по анализу рисков внедрения ГМО-продукта.
29. Проведите оценку потенциальных экологических последствий внедрения ГМО.
30. Защитите мини-проект по применению ГМО-технологии в реальном производстве.

Темы рефератов по дисциплине "Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности":

1. Перспективы использования CRISPR/Cas9 в пищевой биотехнологии.
2. Генные конструкции: структура, элементы и принципы сборки.
3. Современные методы трансформации микроорганизмов в пищевой промышленности.
4. Редактирование генома как инструмент оптимизации штаммов-продуцентов.
5. Использование синтетической биологии для создания новых пищевых продуктов.
6. Генетически модифицированные дрожжи в хлебопечении: преимущества и ограничения.
7. Производство молочнокислых продуктов с использованием ГМО-штаммов.
8. Генно-модифицированные микроорганизмы в синтезе ферментов для пищевой промышленности.
9. ГМО в производстве пищевых добавок: эффективность и безопасность.
10. Биотехнологические решения для замены животных продуктов: мясо из клеточных культур.
11. Методы оценки безопасности генетически модифицированных пищевых продуктов.
12. Аллергенность и токсичность ГМО: подходы к выявлению и оценке.
13. Биоконтеймент и предотвращение распространения ГМО в окружающей среде.
14. Обнаружение и количественная оценка содержания ГМО в продуктах питания.

15. Сравнение международных подходов к регуляции ГМО (ЕС, США, Россия).
16. Оптимизация биотехнологических процессов на основе анализа данных при использовании ГМО.
17. Экономическая эффективность внедрения ГМО-технологий на пищевых предприятиях.
18. Сравнительный анализ классических и ГМО-штаммов в производстве ферментов.
19. Техничко-экономическое обоснование производства аминокислот с помощью ГМО.
20. Цифровизация и мониторинг процессов с использованием ГМО-продуцентов.
21. Экологические риски и меры по их снижению при использовании ГМО в пищевом секторе.
22. Этические аспекты использования генной инженерии в продуктах питания.
23. Общественное восприятие ГМО-продуктов: проблемы доверия и информирования.
24. Маркировка продукции с ГМО: прозрачность и нормативные требования.
25. Перспективы и вызовы для развития биобезопасных ГМО-продуктов.
26. Новые направления в генной инженерии для создания функциональных продуктов питания.
27. Роль омикс-технологий (геномика, протеомика, метаболомика) в разработке ГМО.
28. Биоферментаторы нового поколения для культивирования ГМО-штаммов.
29. Трансгенные растения как источник пищевых ингредиентов будущего.
30. Прогноз развития технологий генетической модификации в агропищевом секторе до 2040 года.

Вопросы для устного опроса по дисциплине "Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности":

Раздел 1. Введение в генетическую модификацию и биотехнологии

Дайте определение генетически модифицированного организма (ГМО).

Чем отличаются трансгенные и редактированные организмы?

Какова роль генной инженерии в пищевой промышленности?

Назовите основные этапы получения ГМО.

Какие компоненты входят в состав генной конструкции?

Какие микроорганизмы чаще всего применяются в пищевой биотехнологии?

В чем заключаются потенциальные преимущества применения ГМО в пищевой отрасли?

Раздел 2. Методы генной модификации

Перечислите основные методы генной трансформации.

В чем заключается метод агробактериальной трансформации?

Как работает метод электропорации?

В каких случаях используется метод генной пушки?

Что представляет собой система CRISPR/Cas и какова ее роль в редактировании генома?

Сравните эффективность CRISPR и традиционных методов трансформации.

Какие системы экспрессии генов применяются в промышленной биотехнологии?

Каковы критерии выбора вектора при создании ГМО?

В чем заключается отличие между экспрессией и интеграцией гена?

Раздел 3. Применение ГМО в пищевой промышленности

Как используются ГМО в производстве пищевых ферментов?

Приведите примеры использования модифицированных микроорганизмов в синтезе аминокислот.

Объясните механизм получения витаминов с использованием ГМО-штаммов.

Какова роль ГМО-дрожжей в хлебопекарной промышленности?

Какие штаммы применяются в кисломолочном производстве и как они модифицируются?

Чем отличаются модифицированные белки от натуральных в текстуре и пищевой ценности?

Какие преимущества дает использование ГМО при производстве растительных аналогов мяса?

Как ГМО используются в производстве функциональных продуктов питания?

Какие ГМО применяются для повышения устойчивости сырья к порче?

Раздел 4. Безопасность и эффективность использования ГМО

Какие риски связаны с применением ГМО в пищевых технологиях?

Как проводится токсикологическая оценка безопасности ГМО-продуктов?

Какие методы используются для выявления аллергенных свойств ГМО?

В чем состоит молекулярный контроль стабильности ГМО в процессе производства?

Как организуется мониторинг воздействия ГМО на микрофлору и организм человека?

Какие лабораторные методы применяются для обнаружения ГМО в продуктах питания?

Какие параметры учитываются при валидации методов обнаружения ГМО?

Объясните принципы биобезопасности при работе с трансгенными организмами.

В чем заключается подход «Substantial equivalence» при оценке ГМО-продуктов?

Раздел 5. Нормативное регулирование и этические аспекты

Какие нормативные документы регулируют использование ГМО в России?

Какова процедура регистрации ГМО-продукта в РФ?

В каких случаях продукт подлежит обязательной маркировке как содержащий ГМО?

Как регулируется оборот ГМО в ЕС и чем он отличается от РФ?

Кто осуществляет надзор за ГМО в пищевой промышленности в РФ?

Назовите требования к предклиническим и токсикологическим исследованиям при регистрации.

В чем состоят основные принципы международной конвенции о биобезопасности?

Как формируется общественное мнение о ГМО?

Приведите примеры этических дилемм, связанных с использованием ГМО.

Раздел 6. Оптимизация и внедрение ГМО в производственные процессы

Как использование ГМО повышает эффективность биотехнологического процесса?

Приведите примеры оптимизации производства ферментов с использованием ГМО.

В чем заключается анализ производственных данных при внедрении ГМО?

Какие ключевые показатели учитываются при оценке эффективности модифицированных штаммов?

Как омикс-технологии помогают в оценке и отборе ГМО?

Какие программные средства и ИИ-инструменты применяются для анализа биопроизводства?

Что такое критические контрольные точки при использовании ГМО-технологий?

Как производится технико-экономический расчет при внедрении ГМО?

Какие методы контроля жизнеспособности и экспрессии гена используются в биореакторах?

Какие существуют модели масштабирования биопроизводств с участием ГМО?

Практико-ориентированные задания и ситуационные задачи по дисциплине "Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности":

1. Сравните эффективность различных методов трансформации на примере дрожжевых клеток.
2. Постройте схему получения трансгенного микроорганизма для производства фермента.
3. Подберите векторную конструкцию для переноса целевого гена в бактериальную клетку.
4. Рассчитайте экономическую эффективность внедрения ГМО-дрожжей в процесс ферментации.
5. Смоделируйте возможные риски при использовании ГМО в кисломолочном производстве.
6. Разработайте алгоритм контроля наличия ГМО в готовой продукции.
7. Проведите SWOT-анализ применения ГМО в хлебопекарной промышленности.

8. Проанализируйте маркировку на упаковке продуктов с указанием содержания ГМО.
9. Разработайте анкету для оценки потребительского отношения к ГМО-продуктам.
10. Сравните законодательные требования к регистрации ГМО в России и ЕС.
11. Оцените биобезопасность гипотетического ГМО-продукта (по заданным данным).
12. Подберите ГМО-штамм для повышения выхода молочной кислоты в производстве.
13. Разработайте блок-схему технологического процесса с участием ГМО.
14. Составьте план регистрации пищевого продукта с компонентами ГМО.
15. Рассчитайте удельную производительность биореактора при использовании ГМО-штамма.
16. Смоделируйте этапы построения ГМО-растения с устойчивостью к засухе.
17. Проанализируйте статью из базы EFSA по безопасности конкретного ГМО-продукта.
18. Подберите подходящую систему экспрессии гена для производства белка.
19. Подготовьте презентацию о применении CRISPR в пищевой биотехнологии.
20. Разработайте стратегию оптимизации производства витамина B12 с использованием ГМО.
21. Сравните методы обнаружения ГМО в пищевых продуктах.
22. Определите критические контрольные точки при внедрении ГМО в производство.
23. Рассчитайте экономическую целесообразность внедрения фермента на основе ГМО.
24. Разработайте план внедрения ГМО-продукта с учетом нормативных ограничений.
25. Смоделируйте производственный процесс получения заменителя мяса с применением ГМО.
26. Оцените эффективность использования ГМО по параметрам выхода и затрат.
27. Проведите сопоставление двух технологий: традиционной и с использованием ГМО.
28. Составьте отчет по анализу рисков внедрения ГМО-продукта.
29. Проведите оценку потенциальных экологических последствий внедрения ГМО.
30. Защитите мини-проект по применению ГМО-технологии в реальном производстве.

Вопросы и задания для проведения контрольных точек по дисциплине "Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности":

Контрольная точка 1

1. Определение генной инженерии и её значение для пищевой промышленности.
2. Основные этапы создания ГМО.

Практико-ориентированное задание:

1. Проанализируйте состав пищевого продукта на предмет возможного содержания ГМ-компонентов.

Контрольная точка 2

1. Влияние ГМО на питательную ценность продукции.
2. Воздействие термической обработки на ГМ-компоненты.

Практико-ориентированное задание:

1. Разработайте рекомендации по переходу предприятия с обычного сырья на ГМ-сырьё.

Контрольная точка 3

1. Категории возможных рисков при использовании ГМО.
2. Требования к документации на продукцию с ГМО.

Практико-ориентированное задание:

1. Проанализируйте кейс: отзыв продукции из-за неправильной маркировки ГМО.

Контрольная работа для студентов заочной формы

1. Биотехнологическая эффективность использования ГМО.
2. Барьеры на пути интеграции ГМО в пищевые технологии.

Практико-ориентированное задание:

1. Сравните эффективность традиционной и ГМ-технологии получения ферментов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/193279>

Л1.2 Бабайлова Г. П., Симбирских Е. С., Овсянников Ю. С. Технология производства продукции животноводства с основами биотехнологии [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/200267>

Л1.3 Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 720 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/175152>

дополнительная

Л2.1 Балджи Ю. А., Адильбеков Ж. Ш. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс]:моногр.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206453>

Л2.2 Сычева О. В. Менеджмент пищевой безопасности сырья и пищевых продуктов:практикум. - Ставрополь, 2024. - 3,45 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Серенков П. С. Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества [Электронный ресурс]:моногр.. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 491 с. – Режим доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=1018283>

Л3.2 Алимов А. М., Якупов Т. Р., Зиннатов Ф. Ф., Касанова Н. Р. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Электронный ресурс]:учеб. пособие для студентов, магистрантов (направление подготовки 35.03.07 – технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (тгпсхп) и 36.03.01. – ветеринарно-санитарная экспертиза (всэ), а также аспирантов и слушателей фпк. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. - 242 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129419>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Генетически модифицированные пищевые технологии	https://spravochnik.ru/tehnologiya_pro_dovolstvennyh_produktoy_i_tovarov/geneticheski_modificirovannye_pischevy_e_tehnologii/
2	«Умный» обед: как биотехнологии создают еду будущего	https://trends.rbc.ru/trends/innovation/67b786dd9a79472aca2ed825
3	Вызовы генетически модифицированной пищи и ГМО	https://cyberleninka.ru/article/n/vyzovy-geneticheski-modifitsirovannoy-pischi-i-gmo
4	GMO Crops, Animal Food, and Beyond	https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond?utm_source=chatgpt.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности» предусматривает изучение тем, в которых рассматриваются методы создания генетически модифицированных организмов и принципы трансформации, виды, свойства и направления применения ГМО в технологиях производства продуктов питания, лабораторные и инструментальные подходы к выявлению и количественной оценке ГМ-компонентов, токсикологические, аллергологические и экологические аспекты, оценка риска для здоровья человека и среды, национальные и международные требования к маркировке, сертификации и контролю, оценка эффективности, экономическая целесообразность и практические аспекты использования ГМО на пищевых предприятиях.

Дисциплина связана с другими учебными дисциплинами, в которых изучаются Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности, биотехнология органических продуктов питания, биотехнология переработки вторичного сырья и др.

Дисциплина «Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности» предусматривает формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области биотехнологических методов утилизации и переработки отходов сельского хозяйства и пищевых производств с целью минимизации их негативного воздействия на окружающую среду и вовлечения в хозяйственный оборот, а также развитие компетенций, необходимых для проектирования экологически и экономически эффективных биотехнологических процессов в системе устойчивого агропромышленного комплекса.

Лекционное занятие является одной из основных системообразующих форм организации учебного процесса. Лекция представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Результатом прослушивания лекции для студентов является конспект. При написании конспекта хорошо оставлять свободные места, предусмотреть поля, так как при проработке материала с использованием книги бывает необходимо дополнить или скорректировать записи. Такая работа с конспектом приводит к глубокому пониманию и освоению предмета.

Практические занятия проводятся в виде практических работ (обсуждение контрольных и проблемных вопросов, решение практико-ориентированных заданий, рассмотрение примеров из практики отечественных предприятий и т.п.). Дисциплина «Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности» носит прикладной характер, а следовательно, особое внимание при проведении практических занятий уделяется тем теоретическим положениям и практическим навыкам, которые могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Чтобы облегчить выполнение заданий, необходимо определить временные рамки. Еженедельная подготовка по данной учебной дисциплине требует временных затрат. Четкое фиксирование по времени регулярных дел, закрепление за ними одних и тех же часов – важный шаг к организации времени. При учете времени надо помнить об основной цели рационализации – получить наибольший эффект с наименьшими затратами. Учет – лишь средство для решения основной задачи: сэкономить время.

Важная роль в организации учебной деятельности отводится учебно-тематическому плану дисциплины, дающему представление не только о тематической последовательности изучения курса, но и о затратах времени, отводимом на изучение курса. Успешность освоения курса «Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности» во многом зависит от правильно спланированного времени при самостоятельной подготовке (в зависимости от специальности от 2–3 до 5 часов в неделю).

При подготовке к занятиям по данной дисциплине необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, учебников, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением лишь плана около 1 часа.

Успешное изучение курса «Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности» предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала,

проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Начиная изучение курса, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы;

- внимательно разобраться в структуре курса «Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности», в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о лекционной и практической части всего курса изучения;

- обратиться к методическим пособиям по дисциплине, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	37	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., лабораторные столы – 6 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф-витрина – 2 шт., сушильный шкаф (SNOL 58/350) – 1 шт., термостат INB 400, Memmert– 1 шт., вытяжной шкаф МВП-001– 1 шт., поляриметр круговой СМ-3– 1 шт., центрифуга универсальная Z-300– 1 шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., титровальная установка КЕ БМ– 1 шт., лабораторные весы VIBRANJ-220 CE– 1 шт., водяная баня GFL на 6 мест – 1 шт., плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954).

Автор (ы)

_____ проф. КТПИПС, дсхн Сычева О.В.

Рецензенты

_____ доц. КТПИПС, ксхн Растоваров Е.И.

_____ доц. КТПИПС, ксхн Лесняк Т.С.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» рассмотрена на заседании Кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 12 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Заведующий кафедрой _____ Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института экономики, финансов и управления в АПК протокол № 5 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП _____