

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б2.В.ДВ.2.2 Генетически модифицированные продукты питания**

Направление подготовки 111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Профиль подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины.

Целью дисциплины:

– формирование общего представления о получении клеток, обладающих высокой генетической и биосинтетической способностями (в основном бактериальных), которые в промышленном масштабе могут продуцировать необходимые человеку вещества.

- дать студентам теоретические и практические знания по вопросам безопасности модифицированных организмов, биобезопасности производственного сырья и продуктов питания.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Генетически модифицированные продукты питания» включена в цикл Б2.В.ДВ.2 «математический и естественно-научный» дисциплин по выбору. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Генетически модифицированные продукты питания» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Модуль	Знать, уметь, владеть
Биология	<i>Молекулярно-генетический уровень организации жизни</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">— статистические методы анализа;— свойства биологических систем и основные черты эволюции животных;— физиологические механизмы регуляции процессов жизнедеятельности организма животных;— особенности строения и жизнедеятельности клетки;— особенности строения и функции основных тканей, органов и систем органов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">— применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды;— пользоваться увеличительными приборами и иметь элементарные навыки приготовления и изучения препаратов;— соблюдать правила поведения в природе;— работать с текстом, рисунками и справочным аппаратом учебника и энциклопедии; находить ответы на поставленные учителем вопросы в тексте учебника;— использовать элементарные навыки сравнения и классификации.

	<p>— проводить биологические опыты и эксперименты и объяснять их результаты.</p> <p>Владеть:</p> <p>— методами микроскопической техники;</p> <p>— методиками работы на лабораторном оборудовании;</p> <p>— методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании;</p> <p>— способами оценки и контроля морфологических особенностей животного организма, методами изучения животных;</p> <p>— овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.</p>
--	--

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Модуль
Управление качеством сырья, продуктов животного происхождения и продукции биотехнологии	Лабораторные методы экспертизы продуктов, международные и межгосударственные стандарты по их проведению

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- способностью обрабатывать текущую производственную информацию и использовать данные в управлении качеством продукции (ПК-4);
- способностью проводить ветеринарно-санитарную экспертизу сырья и продуктов животного происхождения (ПК-5);
- готовностью осуществлять контроль за соблюдением биологической и экологической безопасности сырья и продуктов животного происхождения (ПК-8).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- общие положения и подходы генной инженерии;
- основные принципы получения рекомбинантных ДНК;
- практические аспекты генной инженерии;
- принципы создания генетически модифицированных продуктов питания.

Уметь:

- составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК *in vitro*;
- определять конкретный ген, отвечающий за синтез того или иного белка в получении мутации;
- анализировать пищевые системы с наличием трансгенного сырья.

Владеть:

- методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопластов;
- методом клонирования;
- методами анализа трансгенных организмов

4. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Генетически модифицированные продукты питания» составляет 4 ЗЕ (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	ЗЕ	час.	распределение по семестрам	
			4	
			ЗЕ	час.
Общая трудоемкость	4	144	4	144
Аудиторная работа (АР)	1,83	66	1,83	66
в т.ч. лекции (Л)	0,61	22	0,61	22
в т.ч. в интерактивной форме	0,34	12	0,34	12
лабораторные работы (ЛР)	1,22	44	1,22	44
практические занятия (ПЗ)				
семинары (С)				
Самостоятельная работа (СР)	1,42	51	1,42	51
в т.ч. курсовые работы (проекты) (КР, КП)				
рефераты (Р)	0,25	9	0,25	9
эссе (Э)				
индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
самостоятельное изучение отдельных вопросов (СИВ)	0,56	20	0,56	20
подготовка к занятиям (ПкЗ)	0,61	22	0,61	22
другие виды работ*				
Промежуточная аттестации				
в т.ч. экзамен (Эк)	0,75	27	0,75	27
дифференцированный зачет (ДЗ)				
зачет (З)				

5. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Генетически модифицированные продукты питания» состоит из 1 модуля. Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, 3Е	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудо- емкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	индивидуаль- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятель- ное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	реферат	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Модуль 1 Генетически модифицированные продукты питания	4	4	144	66	22	44			51			20	22	9	ОК-5 ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.1.	Модульная единица 1. Введение	4	0,11	4	4	4										ОК-5 ПК-4 ПК-5
1.2.	Модульная единица 2. Модифицированные организмы и биобезопасность. Состояние проблемы.	4	0,05	2	2	2										ОК-5 ПК-4
1.3.	Модульная единица 3. Генетический риск и биобезопасность при получении ГМО.	4	0,05	2	2	2										ПК-5 ПК-8
1.4.	Модульная единица 4. Биобезопасность в кле-точных, тканевых и орга-ногенных технологиях получения ГМО.	4	0,05	2	2	2										ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.5.	Модульная единица 5. Методы оценки продуктов, содержащих ГМО на биобезопасность ОК-5	4	0,05	2	2	2										ПК-4 ПК-8 ОК-5

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудо- емкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	реферат	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.6.	Модульная единица 6. Контроль и регулирование деятельности при получении и использовании ГМО.	4	0,05	2	2	2										ОК-5 ПК-5
1.7.	Модульная единица 7. Методы генной инженерии	4	0,11	4	4	4										ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.8.	Модульная единица 8. Задачи молекулярной биологии в XXI веке	4	0,11	4	4	4										ПК-5 ПК-8
1.9.	Модульная единица 9 Генетика и генетическая информация	4	0,14	5	2		2		3				2	1		ОК-5 ПК-8
1.10.	Модульная единица 10 Генно-модифицированные источники пищевой продукции. Концепция био-безопасности пищевой продукции и питания	4	0,14	5	2		2		3				2	1		ОК-5 ПК-5 ПК-8
1.11	Модульная единица 11 Общая схема реализации генетической информации	4	0,14	5	2		2		3				2	1		ОК-5 ПК-8
1.12	Модульная единица 12 Механизмы реализации генетической информации	4	0,14	5	2		2		3				2	1		ОК-5 ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.13	Модульная единица 13 Особенности генетической информации	4	0,14	5	2		2		3				2	1		ПК-5 ПК-8

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудо- емкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	реферат	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	бенности механизмов транс- ляции у прокариот и эукариот															
1.14	Модульная единица 14 Хро- мосомы: строение и функцио- нирование	4	0,08	3	2		2			1				1		ОК-5 ПК-8
1.15	Модульная единица 15 Пе- реработка, передача и измене- ние генетической информации в ряду поколений	4	0,17	6	4		4			2				2		ОК-5 ПК-5
1.16	Модульная единица 16 Со- хранение и защита генетиче- ской информации	4	0,08	3	2		2			1				1		ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.17	Модульная единица 17 Разв- итие многоклеточного орга- низма	4	0,22	8	4		4			4				2	2	ПК-4 ПК-8 ОК-5
1.18	Модульная единица 18 Им- мунитет. Некоторые отклоне- ния в работе иммунной систе- мы	4	0,22	8	4		4			4				2	2	ОК-5 ПК-5 ПК-8
1.19	Модульная единица 19 По- лучение животных и расти- тельный трансгенных орга- низмов	4	0,14	5	2		2			3				2	1	ПК-5 ПК-8
1.20	Модульная единица 20 Ге- номика и генная терапия	4	0,14	5	2		2			3				2	1	ОК-5 ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.21	Модульная единица 21 Мол- екулярная биология и воз- никновение жизни.	4	0,14	5	2		2			3				2	1	ПК-5 ПК-8

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, 3Е	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудо- емкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	реферат	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.22	Модульная единица 22 Молекулярная биология и происхождение	4	0,17	6	4		4			2				2		ОК-5 ПК-4 ПК-5
1.23	Модульная единица 23 Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания	4	0,17	6	4		4			2				2		ОК-5 ПК-8
1.24	Модульная единица 24 Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов	4	0,17	6	4		4			2				2		ПК-4 ПК-5 ПК-8
2.	Реферат	4	0,25	9		×	×	×	9	×	×	×	×	9	9	×
3.	Эссе				×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×
4.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	0,75	27	×	×	×	×	51					20	22	9
5.	Всего в семестре	4	4	144	66	22	44		51					20	22	9
6.	Итого	4	4	144	66	22	44		51					20	22	9

5.2. Содержание модулей дисциплины

5.2.1. Модуль 1

5.2.1.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 1 Введение (в интерактивной форме)

1. Молекулярная биология как фундаментальная основа для разработки высокоэффективных биотехнологических методов.
2. Живые организмы и их клетки
3. Генетика и генетическая информация

Лекция 2. Модифицированные организмы и биобезопасность. Состояние проблемы.

1. Белки как основной инструмент клеточного строительства и ее функционирования
2. Молекулярные механизмы обеспечения функционирования белков
3. Общая схема реализации генетической информации

Лекция 3. Генетический риск и биобезопасность при получении ГМО. (в интерактивной форме)

1. Механизмы реализации генетической информации.
2. Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот

Лекция 4. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органических технологиях получения ГМО. (в интерактивной форме)

1. Проблемы биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии при создании ГМО.
2. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органах биотехнологиях.
3. Генетический риск и биобезопасность в биоинженерии.
4. Критерии, показатели и методы оценки биобезопасности ГМО.

Лекция 5. Методы оценки продуктов, содержащих ГМО на биобезопасность (в интерактивной форме)

1. Государственный контроль и регулирование ГМО.
2. Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии.
3. Способы преодоления отставания по биотехнологии

Лекция 6. Контроль и регулирование деятельности при получении и использовании ГМО.

Порядок и организация контроля за пищевой продукцией, полученной из/или с ис(в интерактивной форме)

1. Пользованием сырья растительного происхождения, имеющего генетически модифицированные аналоги
2. Методы определения конкретных линий ГМО в пищевых продуктах
3. Методы количественного определения генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения в продуктах питания

Лекция 7. Методы генной инженерии

1. Основы технологии рекомбинантных ДНК
2. Системы экспрессии для получения белков.
3. Получение животных и растительных трансгенных организмов.
4. Основные направления развития молекулярной биотехнологии
5. Геномика и генная терапия

Лекция 8. Задачи молекулярной биологии в XXI веке(в интерактивной форме)

1. Молекулярная биология и возникновение жизни.
2. Молекулярная биология и происхождение человека.
3. Молекулярно-биотехнологическая революция.

5.2.1.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1 Генетика и генетическая информация
Лабораторная работа 2 Генно-модифицированные источники пищевой продукции. Концепция био-безопасности пищевой продукции и питания
Лабораторная работа 3 Общая схема реализации генетической информации
Лабораторная работа 4 Механизмы реализации генетической информации
Лабораторная работа 5 Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот
Лабораторная работа 6 Хромосомы: строение и функционирование
Лабораторная работа 7 Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений
Лабораторная работа 8 Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений
Лабораторная работа 9 Сохранение и защита генетической информации
Лабораторная работа 10 Развитие многоклеточного организма
Лабораторная работа 11 Развитие многоклеточного организма
Лабораторная работа 12 Иммунитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы
Лабораторная работа 13 Иммунитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы
Лабораторная работа 14 Получение животных и растительных трансгенных организмов
Лабораторная работа 15 Геномика и генная терапия
Лабораторная работа 16 Молекулярная биология и возникновение жизни.
Лабораторная работа 17 Молекулярная биология и происхождение
Лабораторная работа 18 Молекулярная биология и происхождение
Лабораторная работа 19 Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания
Лабораторная работа 20 Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания
Лабораторная работа 21 Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов
Лабораторная работа 22 Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов

5.2.1.3. Темы и перечень вопросов практических занятий (не предусмотрены РУП).

5.2.1.4. Темы и перечень вопросов семинаров (не предусмотрены РУП).

5.2.1.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол- во часов
1.	Модульная единица 9 Модульная единица 10 Модульная единица 11 Модульная единица 12 Модульная единица 13 Модульная единица 17 Модульная единица 18 Модульная единица 19 Модульная единица 20 Модульная единица 21	1. Принципы создания генетически модифицированных продуктов 2. Надежность биологических систем и экологические проблемы питания человека 3. Что такое трансгенные продукты 4. Методы создания трансгенных продуктов 5. Как трансгенные продукты отличить от натуральных 6. Есть или не есть трансгенные продукты	20

5.2.1.6. Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены РПД)

5.3. Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены РУП)

5.4. Темы рефератов

1. История развития метода культивирования тканей и клеток высших растений.
2. Питательные среды, используемые для культивирования изолированных клеток и тканей.
3. Понятие о каллусной ткани. Функции растительных каллусных тканей. Виды каллусных тканей и их особенности.
4. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
5. Получение и культивирование протопластов растительных клеток.
6. Индукция и реализация программы развития тканей от клетки к растению.
7. Стабильность и вариабельность геномов растительных клеток тканей.
8. Практическое использование клеточной инженерии растений.
9. Образование гибридов растений путём слияния протопластов.
10. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений.
11. Векторы, используемые в генетической инженерии растений.
12. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия.
13. Мировоззренческие и социально-этические аспекты генетической инженерии.
14. Способы увеличения продуктивности производственных штаммов микроорганизмов.

5.5. Темы эссе (не предусмотрены РПД)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Модуль 1

6.1.1.1. Контрольные вопросы:

- 1) Понятие ГМО.
- 2) Основные страны производители трансгенных с/х культур.
- 3) Рейтинг трансгенных культур в мире.
- 4) Факторы способствующие внедрению ГМР в с/х.
- 5) Основные коммерческие фирмы производящие ТГР.
- 6) Экономический эффект использования трансгенных с/х культур в мире.
- 7) Дополнительные затраты при возделывании ТГР.
- 8) Розничная торговля и ГМ продукты.
- 9) Основные законы и постановления Российской Федерации.
- 10) Нормативные документы.
- 11) Оценка биобезопасности генетически модифицированных источников пищи и производства ТР.
- 12) Понятие В1 растений. За и против.
- 13) Механизм действия В1-токсинов.
- 14) Преимущества В1-растений.

- 15) Негативное воздействие.
- 16) Тканевая и временная специфичность синтеза В1-токсина.
- 17) Поступление В1-токсинов в почву.
- 18) Скорость разложения растительных остатков В1-растений. 1 9. Плейотропный эффект эндо-токсин кодирующих генов.
19. Основные понятия генетической инженерии.
20. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК.
21. Тонкая структура гена. Получение генов.
22. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы).
23. Векторные молекулы.
24. Строение и биологические функции плазмид.
25. Клонирование и идентификация клонированных ДНК.
26. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру.
27. Генетическая инженерия промышленноважных микроорганизмов. Конструирование штаммов-продуцентов.
28. Использование генетической инженерии в растениеводстве.
29. Основные понятия клеточной инженерии.
30. Получение клеточного материала. Питательные среды, кривые роста.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

1. Особенности и виды каллусной ткани.
2. Получение культивируемых каллусных клеток. Образование первичного каллуса.
3. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
4. Получение и культивирование протопластов растительных клеток..
5. Сформулируйте основные этапы типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
6. Опишите методы селекции клонов, содержащих вставку нужной длины. Виды селективных маркеров для селекции, принципы их использования.
7. Укажите две ферментативные активности, которыми обладают РМ-системы, и две основные функции, которые они выполняют в клетках бактерий.
8. Укажите, какой из методов конструирования гибридных ДНК *in vitro* был использован для:
 - 9.а) конструирования клонирующих векторов на основе фага лямбда
 - 10.б) конструирования космид
 - 11.в) конструирования искусственных бактериальных хромосом
12. Укажите причины проявления природной амплификации генов в клетках грамположительных бактерий.
13. Укажите принципиальные отличия при создании и клонировании молекулярных векторов для грамотрицательных и грамположительных бактерий.
14. Какие процессы функционирования бактериальных клеток изучают с помощью генно-инженерных систем грамположительных бактерий?
15. Укажите все методы плазмидной трансформации клеток прокариот.
16. Укажите условия, при которых возможна экспрессия чужеродных генов в клетках *E.coli*.
17. Какие факторы обеспечивают правильную экспрессию клонированных эукариотических генов в клетках бактерий.
18. Нарисуйте схему случайного введения линкерной молекулы в молекулу кольцевой плазмидной ДНК.

19. Определите факторы, позволившие успешно конструировать штаммы-продуценты первичных метаболитов, таких как аминокислоты и витамины, на основе *E.coli*.
20. Сформулируйте основу методического подхода клонирования эукариотических генов, имеющих экзон-инtronную структуру.
21. Культивирование одиночных клеток. Понятие о «кормящем слое» или ткани-«няньке».
22. Культура клеточных суспензий.
23. Индукция и реализация программы развития от клетки к растению. Морфогенез в каллусных тканях.
24. Практическое использование клеточной инженерии растений.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература.

1. Тюньков И.В. Химия пищи. НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2011. – 100 с.
2. Нечаев А.П. Пищевая химия. 5-е изд., испр. и доп.: "ГИОРД", 2012. – 672 с.

7.2. Дополнительная литература.

1. Рациональное питание [Текст] : книга / В.И. Смоляр. - Киев : Наук.думка, 1991. - 368 с.
2. Пищевая химия [Текст] : учебник / Под ред. А.П.Нечаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб : ГИОРД, 2003. - 640 с.

7.3. Программное обеспечение

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения
МУЛЬТИМЕДИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	ПРЕЗЕНТАЦИИ

8.2. Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

№	Тема лабораторной работы	Название аудитории	Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Генетика и генетическая информация	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-2	Генно-модифицированные источники пищевой про-	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, инте-	Устный опрос

	дукции. Концепция био-безопасности пищевой продукции и питания		рактивная доска, компьютер	
ЛР-3	Общая схема реализации генетической информации	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-4	Механизмы реализации генетической информации	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-5	Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-6	Хромосомы: строение и функционирование	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-7	Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-8		Учебная аудитория	Материал для исследований,	Устный опрос

	Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений		Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	
ЛР-9	Сохранение и защита генетической информации	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-10	Развитие многоклеточного организма	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-11	Развитие многоклеточного организма	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-12	Иммунитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-13	Иммунитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-14	Получение животных и растительных трансгенных организмов	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная ДОка, компьютер	Устный опрос
ЛР-15	Геномика и генная терапия	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос

ЛР-16	Молекулярная биология и возникновение жизни. ЛР-21 Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов ЛР-22 Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-17	Молекулярная биология и происхождение	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-18	Молекулярная биология и происхождение	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-19	Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-20	Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-21	Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
	Степень безопасности	Учебная аудитория	Материал для	Устный опрос

ЛР-22	трансгенных пищевых продуктов		исследований, Мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер	
-------	-------------------------------	--	--	--

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 28.10.2009 № 498 (ред. от 31.05.2011)

Разработал(и): доцент _____

А.А.Торшков

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА
ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ**

по дисциплине: «Б2.В.ДВ.2.2 Генетически модифицированные продукты питания»

**Направление подготовки
111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

1. Структура формирования балльно-рейтинговой оценки по дисциплине в 4 семестре.

Текущий контроль успеваемости	РТК-1 (5 неделя)	РТК-2 (9 неделя)	РТК-3 (13 неделя)	РТК-4 (последняя неделя семестра)	Итого
входной контроль	5	-	-	-	5
посещаемость	2,5	2,5	2,5	2,5	10
аудиторная работа	5	5	5	5	20
самостоятельная работа	10	10	10	10	40
Всего по текущему контролю	22,5	17,5	17,5	17,5	75
Итоговый контроль – экзамен					25
Максимальный результат промежуточной аттестации по дисциплине (балльно-рейтинговая оценка)					100

2. Интерпретация балльно-рейтинговой оценки текущего контроля по ходу формирования в 4 семестре.

Текущий период	Незачтено			Зачтено		
	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	Отлично	
	F(2)	FX(2+)	E(3)*	D(3+)	C(4)	B(5)
	[0;33,3)	[33,3;50)	[50;60)	[60;70)	[70;85)	[85;95)
РТК-1	[0-7,5)	[7,5-11,25)	[11,25-13,5)	[13,5-15,75)	[15,75-19,13)	[19,1-21,4)
РТК-2	[0-13,3)	[13,3-20)	[20-24)	[24-28)	[28-34)	[34-38)
РТК-3	[0-19,1)	[19,1-28,8)	[28,8-34,5)	[34,5-40,25)	[40,25-48,9)	[48,9-54,6)
РТК-4	[0-25)	[25;37,5)	[37,5;45)	[45;52,5)	[52,5;63,75)	[63,8;71,3)
						[71,3;75)

3. Распределение баллов по элементам текущего контроля дисциплины

3.1 РТК-1

№ модуля/ модульной единицы	Вид аудиторного занятия	Формы и методы контроля*															Сумма баллов по итогам текущего контроля	
		аудиторная работа							самостоятельная работа									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1/1	Л1	+															+	
1/1	Л2	+																
1/2	Л3	+																
1/3	Л4	+																
1/9	ЛР1	+	+				+		+		+							
1/10	ЛР2	+	+						+		+							
1/11	ЛР3	+	+						+		+							
1/12	ЛР4	+	+						+		+							
1/13	ЛР5	+	+						+		+							
1/14	ЛР6	+	+						+									
1/15	ЛР7	+	+						+									
		2,5		5		5							10				22,5	

3.2 PTK-2

		Формы и методы контроля*															Сумма балов по итогам текущего контроля	
		аудиторная работа							самостоятельная работа									
		Вид аудиторного занятия							№ модуля/ модульной единицы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Сумма балов по итогам текущего контроля	
1/4	Л5	+															проверка посещаемости занятий**	
1/5	Л6	+															устный опрос	
1/15	ЛР8		+	+													письменный опрос	
1/16	ЛР9		+	+													компьютерное тестирование	
1/17	ЛР10		+	+													письменно, решение тестов	
1/17	ЛР11		+	+													контрольная работа	
ИТОГО:		5							10							17,5		
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									
		+							+									

3.3 PIK-3

3.4 Plik-4

1/21	ЛР16	+	+						+		+					
1/22	ЛР17	+	+						+							
1/22	ЛР18	+	+						+							
1/23	ЛР19	+	+						+							
1/23	ЛР20	+	+						+							
1/24	ЛР21	+	+						+							
1/24	ЛР22	+	+						+							
ИТОГО:		2,5		5							10					17,5

4. Итоговый контроль дисциплины

4.1. Диапазон балльно-рейтинговой оценки итогового контроля – экзамен

4.2. Форма проведения промежуточной аттестации: по билетам

Максимальное количество баллов: 25

Число билетов: 30

Число вопросов/заданий в билете: 3

№ вопроса/задания	1	2	3	Итого
Максимальное количество баллов	8	8	8	25
Европейская шкала (ECTS)	Баллы			Традиционная шкала
A(5+) – [95.0 – 100.0]	8.55-9.0	7.6-8.0	7.6-8.0	Отлично
B(5) – [85.0 – 95.0]	7.65-8.54.0	6.8-7.9	6.8-7.9	Отлично
C(4) – [70.0 – 85.0]	6.3-7.64	5.6-6.7	5.6-6.7	Хорошо
D(3+) – [60.0 – 70.0]	5.4-6.2	4.8-5.5	4.8-5.5	Удовлетворительно
E(3) – [50.0 – 60.0]	4.5-5.3	4.0-4.7	4.0-4.7	Удовлетворительно
FX(2+) – [33.3 – 50.0]	3.0-4.4	2.7-3.9	2.7-3.9	Неудовлетворительно
F(2) – [0 – 33.3]	0-2.9	0-2.6	0-2.6	Неудовлетворительно

1. Условия присвоения дополнительных баллов за индивидуальное задание (при освобождении от итогового контроля) (НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО РПД)

Разработал(и): доцент _____ А.А. Торшков

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

По дисциплине: Б2.В.ДВ.2.2 «Генетически модифицированные продукты питания»

Направление подготовки: 111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

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

Перечень компетенций представлен в пункте 3.1. рабочей программы дисциплины (РПД), этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы представлен в таблице 5.1 РПД.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Наименование показателя	Описание показателя	Критерий оценивания	
		Количество баллов	Уровень сформированности компетенции
Превосходно	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	[95; 100]	Повышенный
Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	[85; 95)	
Хорошо	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	[70; 85)	Достаточный
Удовлетворительно	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	[60; 70)	Пороговый
Посредственно	Теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие из предусмотренных программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	[50; 60)	
Условно неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	[33,3; 50)	Компетенция не сформирована

Безусловно неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса к какому-либо значимому повышение качества выполнения учебных заданий	[0; 33,3)	
--------------------------------	---	-----------	--

3. Описание шкал оценивания.

3.1. Для очной формы обучения описание шкал оценивания представлено в п.4 приложения 1 к РПД.

4. 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.

4.1 ОК-5 умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: видовые аспекты функциональной анатомии систем и отдельных органов, а также современные методы биологического и морфологического анализа	1. Индукция и реализация программы развития от клетки к растению. Морфогенез в каллусных тканях. 2. Практическое использование клеточной инженерии растений 3. История развития метода культивирования тканей и клеток высших растений.
Уметь: проводить оценку качества продуктов убоя животных с использованием органолептических и физико-химических методов	4. Питательные среды, используемые для культивирования изолированных клеток и тканей. 6. Понятие о каллусной ткани. Функции растительных каллусных тканей. Виды каллусных тканей и их особенности. 7. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей. 8. Получение и культивирование протопластов растительных клеток.
Навыки: навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	9. Индукция и реализация программы развития т УИГО от клетки к растению. 10. Стабильность и вариабельность геномов растительных клеток. 11. Практическое использование клеточной инженерии растений.

4.2 ПК-4 способностью обрабатывать текущую производственную информацию и использовать данные в управлении качеством продукции.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: устойчивость возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний к природным условиям, воздействию физических и	1. Образование гибридов растений путём слияния протопластов. 2. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений. 3. Векторы, используемые в генетической инженерии растений.

химических факторов	
Уметь: осуществлять контроль за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продукции и сырья животного происхождения и обеспечить выпуск доброта-ственной продукции	4. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия. 5. Мировоззренческие и социальноэтические аспекты генетической инженерии. 6. Способы увеличения продуктивности производственных штаммов микроорганизмов.
Навыки: Владеть методами исследования мяса птиц на свежесть	7. Принципы создания генетически модифицированных продуктов 8. Надежность биологических систем и экологические проблемы питания человека 9. Что такое трансгенные продукты

4.3 ПК-5 способностью проводить ветеринарно-санитарную экспертизу сырья и продуктов животного происхождения.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: ветеринарно-санитарную оценку туш и органов животных (птиц) при инфекционных, инвазионных и других заболеваниях	1. Методы создания трансгенных продуктов 2. Как трансгенные продукты отличить от натуральных 3. Есть или не есть трансгенные продукты
Уметь: проводить комплекс общих ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий при обнаружении заболеваний инфекционной и инвазионной этиологии	4. Основы технологии рекомбинантных ДНК 5. Системы экспрессии для получения белков. 6. Получение животных и растительных трансгенных организмов. 7. Основные направления развития молекулярной биотехнологии
Навыки: Владеть методами органолептического и физикохимического исследований мяса больших и здоровых животных	8. Молекулярная биология и возникновение жизни. 9. Молекулярная биология и происхождение человека. 10. Молекулярно-биотехнологическая революция.

4.4 ПК-8 готовностью осуществлять контроль за соблюдением биологической и экологической безопасности сырья и продуктов животного происхождения.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: профилактические мероприятия по предотвращению заболеваний людей антропозоонозами	1. Проблемы биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии при создании ГМО. 2. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органных биотехнологиях. 3. Генетический риск и биобезопасность в биоинженерии. 4. Критерии, показатели и методы оценки биобезопасности ГМО.
Уметь: проводить дезинфекцию убойноразделочных цехов мясокомбинатов, боен и других боенских и мясо-перерабатывающих предприятий при обна	5. Порядок и организация контроля за пищевой продукцией, полученной из/или с использованием сырья растительного происхождения, имеющего генетически модифицированные аналоги 6. Методы определения конкретных линий ГМО в пищевых продуктах 7. Методы количественного определения генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения в продуктах питания

ружении инфекционных болезней	
Навыки: Владеть методами исследования продуктов животноводства	8. Механизмы реализации генетической информации. 9. Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот 10. Молекулярная биология как фундаментальная основа для разработки высокоэффективных биотехнологических методов. 11. Живые организмы и их клетки

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

Методические материалы представлены в приложении 1 к РПД, а также в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденном решением ученого совета университета от 22 января 2014 г., протокол № 5.

Разработал(и): доцент

А.А. Торшков