

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ 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** 5 лет

**Форма обучения** заочная

## 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	Генетически модифицированные продукты питания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Структуру клетки и процессы метаболизма</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов;</li><li>• Рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Биологической номенклатурой и терминологией;</li><li>• Биологическими методами анализа.</li></ul>

**Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Модуль
Управление качеством сырья, продуктов животного происхождения и продукции биотехнологии	Модуль 1 Молекулярная биотехнология с основами генной инженерии

### 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:*

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

*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.
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа (АР)</b>		<b>14</b>		<b>14</b>

в т.ч. лекции (Л)	0,17	6	0,17	6
в т.ч. в интерактивной форме	0,11	4	0,11	4
лабораторные работы (ЛР)	0,22	8	0,22	8
практические занятия (ПЗ)				
семинары (С)				
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>3,36</b>	<b>121</b>	<b>3,36</b>	<b>121</b>
в т.ч. курсовые работы (проекты) (КР, КП)				
рефераты (Р)				
эссе (Э)				
индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
самостоятельное изучение отдельных вопросов (СИВ)	3,36	121	3,36	121
подготовка к занятиям (ПкЗ)				
другие виды работ*				
<b>Промежуточная аттестации</b>				
в т.ч. экзамен (Эк)	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>
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, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				<i>общая трудо- емкость</i>	<i>аудиторная работа</i>	<i>лекции</i>	<i>лабораторная работа</i>	<i>практические занятия</i>	<i>семинары</i>	<i>самостоятель- ная работа</i>	<i>курсовые рабо- ты (проекты)</i>	<i>индивидуальные домашние зада- ния</i>	<i>самостоятельное изучение вопро- сов</i>	<i>подготовка к занятиям</i>	<i>реферат</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	<b>Модуль 1</b> Генетически модифицирован- ные продукты питания	4	4	144	14	6	8			121			121			ОК-5 ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.1.	<b>Модульная единица 1.</b> Вве- дение	4	0,05	2	2	2										ОК-5 ПК-4 ПК-5
1.2.	<b>Модульная единица 2.</b> Мо- дифицированные организмы и биобезопасность. Состояние проблемы.	4	0,33	12	2	2				10			10			ОК-5 ПК-4
1.3.	<b>Модульная единица 3.</b> Гене- тический риск и биобезопас- ность при получении ГМО.	4	0,22	8	2	2				6			6			ПК-5 ПК-8
1.4.	<b>Модульная единица 4.</b> Био- безопасность в кле-точных, тканевых и орга-ногенных технологиях получения ГМО.	4	0,11	4						4			4			ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.5.	<b>Модульная единица 5.</b> Мето- ды оценки продуктов, содер- жащих ГМО на биобезопасность	4	0,17	6						6			6			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.	<b>Модульная едини- ца 6.</b> Контроль и регулирова- ние деятельности при получе- нии и использовании ГМО.	4	0,11	4						4			4			ОК-5 ПК-5
1.7.	<b>Модульная единица 7.</b> Мето- ды генной инженерии	4	0,17	6						6			6			ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.8.	<b>Модульная единица 8.</b> Зада- чи молекулярной биологии в XXI веке	4	0,11	4						4			4			ПК-5 ПК-8
1.9.	<b>Модульная единица 9</b> Гене- тика и генетическая информа- ция	4	0,22	8	2		2			6			6			ОК-5 ПК-8
1.10.	<b>Модульная единица 10</b> Ген- номодифицированные источ- ники пищевой продукции. Концепция биобезопасности пищевой продукции и питания	4	0,17	6	2		2			4			4			ОК-5 ПК-5 ПК-8
1.11	<b>Модульная единица 11</b> Об- щая схема реализации генети- ческой информации	4	0,22	8	2		2			6			6			ОК-5 ПК-8
1.12	<b>Модульная единица 12</b> Ме- ханизмы реализации генети- ческой информации	4	0,17	6	2		2			4			4			ОК-5 ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.13	<b>Модульная единица 13</b> Осо- бенности механизмов транс-	4	0,17	6						6			6			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
	ляции у прокариот и эука- риот															
1.14	<b>Модульная единица 14</b> Хро- мосомы: строение и функцио- нирование	4	0,11	4						4			4			ОК-5 ПК-8
1.15	<b>Модульная единица 15</b> Пе- реработка, передача и измене- ние генетической информации в ряду поколений	4	0,17	6						6			6			ОК-5 ПК-5
1.16	<b>Модульная единица 16</b> Со- хранение и защита генетиче- ской информации	4	0,11	4						4			4			ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.17	<b>Модульная единица 17</b> Раз- витие многоклеточного орга- низма	4	0,17	6						6			6			ПК-4 ПК-8 ОК-5
1.18	<b>Модульная единица 18</b> Им- мунитет. Некоторые отклоне- ния в работе иммунной систе- мы	4	0,11	4						4			4			ОК-5 ПК-5 ПК-8
1.19	<b>Модульная единица 19</b> По- лучение животных и расти- тельных трансгенных орга- низмов	4	0,17	6						6			6			ПК-5 ПК-8
1.20	<b>Модульная единица 20</b> Ге- номика и генная терапия	4	0,11	4						4			4			ОК-5 ПК-4 ПК-5 ПК-8
1.21	<b>Модульная единица 21</b> Мо- лекулярная биология и воз- никновение жизни.	4	0,17	6						6			6			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
1.22	<b>Модульная единица 22</b> Мо- лекулярная биология и проис- хождение	4	0,11	4						4			4			ОК-5 ПК-4 ПК-5
1.23	<b>Модульная единица 23</b> Ме- тодологические основы разра- ботки рецептур и технологий генетически модифицирован- ных продуктов питания	4	0,17	6						6			6			ОК-5 ПК-8
1.24	<b>Модульная единица 24</b> Степень безопасности транс- генных пищевых продуктов	4	0,14	5						5			5			ПК-4 ПК-5 ПК-8
2.	<b>Реферат</b>	4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3.	<b>Эссе</b>		×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×
4.	<b>Промежуточная атте- стация (экзамен)</b>	4	0,25	9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5.	<b>Всего в семестре</b>	4	4	144	14	6	8			121			121			×
6.	<b>Итого за год</b>	4	4	144	14	6	8			121			121			



## 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 органогенных технологиях получения ГМО. (в интерактивной форме)

#### 5.2.1.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1 Генетика и генетическая информация

Лабораторная работа 2 Генномодифицированные источники пищевой продукции. Концепция биобезопасности пищевой продукции и питания

Лабораторная работа 3 Общая схема реализации генетической информации

Лабораторная работа 4 Механизмы реализации генетической информации

#### 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.	<b>Модульная единица 2</b> Модифицированные организмы и биобезопасность. Состояние проблемы.	Модифицированные организмы и биобезопасность. Состояние проблемы.	10
2.	<b>Модульная единица 3</b> Генетический риск и биобезопасность при получении ГМО.	Генетический риск и биобезопасность при получении ГМО.	6
3.	<b>Модульная единица 4</b> Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях получения ГМО.	Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях получения ГМО.	4
4.	<b>Модульная единица 5</b> Методы оценки продуктов, содержащих ГМО на биобезопасность	Методы оценки продуктов, содержащих ГМО на биобезопасность	6
5.	<b>Модульная единица 6</b> Контроль и регулирование деятельности при получении и использовании ГМО.	Контроль и регулирование деятельности при получении и использовании ГМО.	4

6.	<b>Модульная единица 7</b> Методы генной инженерии	Методы генной инженерии	6
7.	<b>Модульная единица 8</b> Задачи молекулярной биологии в XXI веке	Задачи молекулярной биологии в XXI веке	4
8.	<b>Модульная единица 9</b> Генетика и генетическая информация	Генетика и генетическая информация	6
9.	<b>Модульная единица 10</b> Генно-модифицированные источники пищевой продукции. Концепция био-безопасности пищевой продукции и питания	Генномодифицированные источники пищевой продукции. Концепция био-безопасности пищевой продукции и питания	4
10.	<b>Модульная единица 11</b> Общая схема реализации генетической информации	Общая схема реализации генетической информации	6
11.	<b>Модульная единица 12</b> Механизмы реализации генетической информации	Механизмы реализации генетической информации	4
12.	<b>Модульная единица 13</b> Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот	Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот	6
13.	<b>Модульная единица 14</b> Хромосомы: строение и функционирование	Хромосомы: строение и функционирование	4
14.	<b>Модульная единица 15</b> Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений	Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений	6
15.	<b>Модульная единица 16</b> Сохранение и защита генетической информации	Сохранение и защита генетической информации	4
16.	<b>Модульная единица 17</b> Развитие многоклеточного организма	Развитие многоклеточного организма	6
17.	<b>Модульная единица 18</b> Иммунитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы	Иммунитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы	4
18.	<b>Модульная единица 19</b> Получение животных и растительных трансгенных организмов	Получение животных и растительных трансгенных организмов	6
19.	<b>Модульная единица 20</b> Геномика и генная терапия	Геномика и генная терапия	4
20.	<b>Модульная единица 21</b> Молекулярная биология и возникновение жизни.	Молекулярная биология и возникновение жизни.	6
21.	<b>Модульная единица 22</b> Молекулярная биология и происхождение	Молекулярная биология и происхождение	4
22.	<b>Модульная единица 23</b> Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания	Методологические основы разработки рецептур и технологий генетически модифицированных продуктов питания	6
23.	<b>Модульная единица 24</b> Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов	Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов	5

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 т УИГО от клетки к растению.
7. Стабильность и вариабельность геномов растительных клеток т ^го.
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)**

### **1. 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 эндотоксин 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 промышленно важных 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 RM-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-интронную 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 специализированной лаборатории	Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Генетика и генетическая информация	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиапроектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос

ЛР-2	Генномодифицированные источники пищевой продукции. Концепция биобезопасности пищевой продукции и питания	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиапроектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-3	Общая схема реализации генетической информации	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиапроектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос
ЛР-4	Механизмы реализации генетической информации	Учебная аудитория	Материал для исследований, Мультимедиапроектор, интерактивная доска, компьютер	Устный опрос

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 2**

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

**По дисциплине:** < Генетически модифицированные продукты питанияа>

**Направление подготовки:** <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.

### 2.1. для заочной формы обучения

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
«отлично»	выставляется студенту, если он глубоко и точно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками	Повышенный
«хорошо»	выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками выполнения практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Достаточный
«удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Пороговый
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Компетенция не сформирована

## 3. Описание шкал оценивания.

традиционная шкала оценивания

## 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: - общие положения и подходы генной инженерии; - основные принципы получения рекомбинантных ДНК; - практические аспекты генной инженерии; - принципы создания генетически модифициро-	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.



ванных 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.	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: - методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопластов; - методом клонирования; - методами анализа трансгенных организмов	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: - общие положения и подходы генной инженерии; - основные принципы получения рекомбинантных ДНК; - практические аспекты генной инженерии; - принципы создания генетически модифицированных продуктов питания.	1. Образование гибридов растений путём слияния протопластов. 2. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений. 3. Векторы, используемые в генетической инженерии растений.
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.	4. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия. 5. Мировоззренческие и социальноэтические аспекты генетической инженерии. 6. Способы увеличения продуктивности производственных штаммов микроорганизмов.
Навыки: - методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопла-	7. Принципы создания генетически модифицированных продуктов 8. Надежность биологических систем и экологические проблемы питания человека 9. Что такое трансгенные продукты

стов; - методом клонирования; - методами анализа трансгенных организмов	
--	--

#### 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: - методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопластов; - методом клонирования; - методами анализа трансгенных организмов	1. Методы создания трансгенных продуктов 2. Как трансгенные продукты отличить от натуральных 3. Есть или не есть трансгенные продукты
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.	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: - методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопластов; - методом клонирования; - методами анализа трансгенных организмов	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: - методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопластов; - методом клонирования; - методами анализа трансгенных организмов	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: - составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК in vitro;	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 ис-

<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять конкретный ген, отвечающий за синтез того или иного белка в получении мутации;</li> <li>- анализировать пищевые системы с наличием трансгенного сырья.</li> </ul>	<p>точников (ГМИ) растительного происхождения в продуктах питания</p>
<p>Навыки: - методами генетического конструирования: мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация, слияние протопластов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методом клонирования;</li> <li>- методами анализа трансгенных организмов</li> </ul>	<p>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</p>

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

**5.1. для заочной формы обучения**

Методические материалы представлены в положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденном решением ученого совета университета от 22 января 2014 г., протокол № 5.