

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Раджабов Агагомед Курбанович  
Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры  
Дата подписания: 27.11.2023 12:26:47  
Уникальный программный ключ:  
088d9d84706d89073c4a3aa1678d7c4c996222db

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института садоводства и  
ландшафтной архитектуры  
А.К. Раджабов

«25» августа 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.06.04 Основы молекулярной генетики и цитогенетики»**

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.05 Садоводство

Направленность: Селекция, генетика и биотехнология садовых культур

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик (и): С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

А.В. Вишнякова, к.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» августа 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений протокол № 15 от «24» августа 2023 г.

Заведующий кафедрой Монахос С.Г., д.с.-х.н., профессор

Заведующий выпускающей кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений Монахос С.Г., д.с.-х.н., профессор

«24» августа 2023 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт садоводства и ландшафтной архитектуры  
Кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института садоводства и  
ландшафтной архитектуры  
А.К.Раджабов  
“23” августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.06.04 Основы молекулярной генетики и цитогенетики

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 «Садоводство»

Направленность: «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур»

Курс 3

Семестр 5,6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Автоматически (и): С.Г. Монахос, д.с.-х.н., доцент

А.В. Вишнякова, к.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» июня 2021г.

Рецензент: Монахос Г.Ф., к.с.-х.н., ст.н.с.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» июня 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство».

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол № 16 от «30» июня 2021 г.

Зав. кафедрой С.Г. Монахос, д.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» июня 2021г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры Самощенко Е.Г., к.с.-х.н.

Протокол № 11

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«23» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, С.Г. Монахос, д.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>6</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>9</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....  | 9         |
| ПО СЕМЕСТРАМ .....  | 9         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 9         |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....  | 12        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>17</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....               | 17        |
| ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 20        |
| ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....   | 21        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....   | 22        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>25</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....   | 25        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 25        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                   | <b>25</b> |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>                | <b>26</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>   | <b>27</b> |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий .....  | 27        |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>  | <b>27</b> |

## Аннотация

### **Б1.В.06.04 Основы молекулярной генетики и цитогенетики для подготовки бакалавра по направлению 35.03.05 «Садоводство» направленности «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур»**

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление со строением полинуклеотидной цепи, моделью ДНК, с рамкой считывания, строением гена, его регуляторными и структурными областями, с другими основами молекулярной генетики такими, как: полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликационная вилка. Ферменты репликации. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация. Ферменты репарации. Репликативная и пострепликативная репарация. Транскрипция. Промоторы прокариот и эукариот. РНК-полимеразы. Механизмы транскрипции у прокариот: инициации, элонгации и терминации. Факторы транскрипции. Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот. Сплайсинг. Трансляция. Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Молекулярное клонирование. Основные приемы генной инженерии. Применение генно-инженерных методов. Получение генов. Создание рекомбинантных ДНК. Векторы: структура и требования к векторной молекуле. Используемые при конструировании рекомбинантных ДНК ферменты: рестриктазы, лигазы, обратная транскриптаза. Библиотеки генов: геномные и кДНК.; получение современных представлений об организации наследственного материала, механизмах передачи и экспрессии генов; знакомство с основами современных методов селекции, генетики, генной инженерии; приобретение умений решать генетические задачи, ставить эксперименты по генетическому анализу.

**Место дисциплины в учебном плане:** Обязательная дисциплина вариативной части, дисциплина осваивается в 5 и 6 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ПКос-2.**

**Краткое содержание дисциплины:** полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликационная вилка. Ферменты репликации. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация. Ферменты репарации. Репликативная и пострепликативная репарация. Транскрипция. Промоторы прокариот и эукариот. РНК-полимеразы. Механизмы транскрипции у прокариот: инициации, элонгации и терминации. Факторы транскрипции. Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот. Сплайсинг. Трансляция. Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Молекулярное клонирование. Основные приемы генной инженерии. Применение генно-инженерных методов. Получение генов. Создание рекомбинантных ДНК.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:**  
144/4 (часы/зач. ед.), 4 часа

**Промежуточный контроль:** зачет в 5 семестре, зачет с оценкой в 6 семестре

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» является ознакомление со строением полинуклеотидной цепи, моделью ДНК, с рамкой считывания, строением гена, его регуляторными и структурными областями, с другими основами молекулярной генетики такими, как: полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликационная вилка. Ферменты репликации. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация. Ферменты репарации. Репликативная и пострепликативная репарация. Транскрипция. Промоторы прокариот и эукариот. РНК-полимеразы. Механизмы транскрипции у прокариот: инициации, элонгации и терминации. Факторы транскрипции. Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот. Сплайсинг. Трансляция. Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Молекулярное клонирование. Основные приемы генной инженерии. Применение генно-инженерных методов. Получение генов. Создание рекомбинантных ДНК. Векторы: структура и требования к векторной молекуле. Используемые при конструировании рекомбинантных ДНК ферменты: рестриктазы, лигазы, обратная транскриптаза. Библиотеки генов: геномные и кДНК; получение современных представлений об организации наследственного материала, механизмах передачи и экспрессии генов; знакомство с основами современных методов селекции, генетики, генной инженерии; приобретение умений решать генетические задачи, ставить эксперименты по генетическому анализу.

### **Задачи курса**

- теоретическое изучение основ молекулярной генетики;
- знакомство с основами современных методов селекции, генетики, генной инженерии;
- знакомство с классическими и современными методами селекции и генетики.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» включена в часть формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В.06.04) учебного плана. Реализация в дисциплине «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 «Садоводство» для подготовки бакалавров по направленности «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы молекулярной генетики и цитогенетики», являются «Ботаника», «Физиология и биохимия растений».

Дисциплина «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Селекция садовых

культур», «Частная селекция садовых культур», «Питомниководство», «Основы ДНК-технологий в селекции», «Селекция на устойчивость и качество».

Особенностью дисциплины является представление основ наследственности и закономерностей изменчивости в непосредственной привязке к практическим приемам и методам селекции растений.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |  |   |
|-------|-----------------|---|---|--|--|---|
|       |                 |   |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.    | ПКос-2          | Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования | ПКос-2.1 Использует знания о требованиях к качеству продукции садоводства.  | основы наследования признаков и свойств живых организмов; основы изменчивости признаков и влияния факторов среды на их проявление  | применять знания об основах наследственности, изменчивости   | генетическими методами анализа селекционных задач; навыками проведения отбора в условиях изменения проявления признаков и влияние отбора на наследование признаков                      |
|       |                 |   | ПКос-2.2 Обеспечивает общий контроль реализации технологического процесса производства продукции садоводства в соответствии с регламентирующей документацией. | метод генетического анализа; основы изменчивости признаков и влияния факторов среды на их проявление; явления инбридинг и гетерозис<br>основы изменчивости признаков и влияния факторов среды на их проявление | применять генетический анализ при решении селекционных задач, планировании селекционных экспериментов и выполнении практических и лабораторных работ | навыками проведения генетического анализа и решения селекционных задач; навыками проведения отбора в условиях изменения проявления признаков и влияние отбора на наследование признаков |
|       |                 |   | ПКос-2.3 Владеет стандартными методами определения качества посевного и посадочного материала   | молекулярные основы хранения и передачи наследственной информации, факторов изменения генетической структуры популяции   | анализировать нуклеотидную последовательность генов  | методом анализа генетического кода  |
|       |                 |   | ПКос-2.4 Владеет визуальными и ин-  | применять генно-инженерные методы  | решать генетические задачи, ставить экспери-   | основами современных методов селекции, ге-  |



|  |  |  |   |  |                                |                          |
|--|--|--|---|--|--------------------------------|--------------------------|
|  |  |  | струментальными методами оценки качества продукции садоводства. |  | менты по генетическому анализу | нетики, генной инженерии |
|--|--|--|---|--|--------------------------------|--------------------------|

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость                               |                            |                 |
|--|--|----------------------------|-----------------|
|  | всего/ в том числе практическая подготовка | Распределение по семестрам |                 |
|  |  | №5                         | №6              |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>144</b>                                 | <b>72</b>                  | <b>72</b>       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             |  |                            |                 |
| <b>Аудиторная работа</b>                                 | <b>80,6</b>                                | <b>46,25</b>               | <b>34,35</b>    |
| <i>в том числе:</i>                                      |  |                            |                 |
| <i>лекции (Л)</i>  | 26   | 16                         | 10              |
| <i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>            | 30   | 30                         | -               |
| <i>лабораторные работы (ЛР)</i>                          | 24/4                                       | -                          | 24              |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,6  | 0,25                       | 0,35            |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>63,4</b>                                | <b>25,75</b>               | <b>37,65</b>    |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 45,4                                       | 16,75                      | 28,65           |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 18   | 9                          | 9               |
| Вид промежуточного контроля:                             |  | зачет                      | зачет с оценкой |

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                      | Всего        | Аудиторная работа |  |  |   | Внеаудиторная работа СР |
|---|--------------|-------------------|--|--|---|-------------------------|
|   |              | Л                 | ПЗ/С<br>всего/ в том числе практическая подготовка | ЛР<br>всего/ в том числе практическая подготовка | ПКР<br>всего/ в том числе практическая подготовка |                         |
| <b>Раздел 1 Структура и функция хромосом, ДНК, гена</b>                 | <b>31</b>    | <b>8</b>          | <b>16</b>  | -  | -   | <b>7</b>                |
| Тема 1 ДНК: Структура и организация                                     | 8            | 2                 | 4  | -  | -   | 2                       |
| Тема 2 Эукариотические хромосомы  | 8            | 2                 | 4  | -  | -   | 2                       |
| Тема 3 Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом               | 7            | 2                 | 4  | -  | -   | 1                       |
| Тема 4 Структура гена   | 8            | 2                 | 4  | -  | -   | 2                       |
| <b>Раздел 2 Экспрессия и регуляция экспрессии генов про- и эукариот</b> | <b>31,75</b> | <b>8</b>          | <b>14</b>  | -  | -   | <b>9,75</b>             |
| Тема 5 Экспрессия гена  | 8            | 2                 | 4  | -  | -   | 2                       |
| Тема 6 Геномы и протеомы  | 8            | 2                 | 4  | -  | -   | 2                       |
| Тема 7 Генетика прокариот и органелл                                    | 5            | 2                 | 2  | -  | -   | 1                       |
| Тема 8 Регуляция генов прокариот  | 5            | 1                 | 2  | -  | -   | 2                       |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                           | Всего        | Аудиторная работа |  |  |   | Внеаудиторная работа СР |
|--|--------------|-------------------|--|--|---|-------------------------|
|  |              | Л                 | ПЗ/С<br>всего/ в том числе практическая подготовка | ЛР<br>всего/ в том числе практическая подготовка | ПКР<br>всего/ в том числе практическая подготовка |                         |
| Тема 9 Регуляция генов эукариот  | 5,75         | 1                 | 2  | -  | -   | 2,75                    |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                            | 0,25         | -                 | -  | -  | 0,25  | -                       |
| Подготовка к зачету  | 9            | -                 | -  | -  | -   | 9                       |
| <b>Раздел 3 Технология рекомбинантной ДНК</b>                                | <b>36</b>    | <b>6</b>          | <b>-</b>   | <b>12</b>  | <b>-</b>  | <b>18</b>               |
| Тема 10 Технология рекомбинантной ДНК  | 12           | 2                 | -  | 4/2  | -   | 6                       |
| Тема 11 Молекулярное клонирование  | 12           | 2                 | -  | 4/1  | -   | 6                       |
| Тема 12 ДНК-секвенирование   | 12           | 2                 | -  | 4/1  | -   | 6                       |
| <b>Раздел 4. Основы физического картирования генов, in situ гибридизация</b> | <b>26,65</b> | <b>4</b>          | <b>-</b>   | <b>12</b>  | <b>-</b>  | <b>10,65</b>            |
| Тема 13 Картирование генов гибридизацией in situ                             | 8,65         | 2                 | -  | 4  | -   | 2,65                    |
| Тема 14 Цитогенетический анализ, флуоресцентная in situ гибридизация (FISH)  | 10           | 2                 | -  | 4  | -   | 4                       |
| Тема 15 Цитогенетический анализ, геномная in situ гибридизация (GISH)        | 8            | -                 | -  | 4  | -   | 4                       |
| Консультация перед экзаменом   | -            | -                 | -  | -  | -   | -                       |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                            | 0,35         | -                 | -  | -  | 0,35  | -                       |
| Подготовка к зачету с оценкой  | 9            | -                 | -  | -  | -   | 9                       |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>144</b>   | <b>26</b>         | <b>30</b>  | <b>24/4</b>                                      | <b>0,6</b>  | <b>45,4</b>             |

### **Раздел 1. Структура и функция хромосом, ДНК, гена**

#### **Тема 1 ДНК: Структура и организация**

Экспериментальные доказательства роли ДНК, Двухспиральная модель ДНК, структура РНК; Генетическая информация; репликация ДНК, рекомбинация на молекулярном уровне ДНК;

#### **Тема 2 Эукариотические хромосомы**

Хромосомная ДНК и белки; Структура ДНК и компактизация; Упаковка хромосом и функции; Репликация и расщепление хромосом; Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликационная вилка. Ферменты репликации. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация. Ферменты репарации. Репликативная и пострепликативная репарация.

#### **Тема 3 Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом**

Перестройки ДНК последовательностей; Транспозонные элементы; Перестройки и эволюция; Изменения чисел хромосом;

#### **Тема 4 Структура гена**

Мутагенез: первичный инструмент генетического анализа; Выявление структуры и функции гена; Рамка считывания. Строение гена. Регуляторные и структурные области гена. Экзоны и интроны.

## **Раздел 2. Экспрессия и регуляция экспрессии генов про- и эукариот**

### **Тема 5 Экспрессия гена**

Генетический код; Транскрипция; Различия в экспрессии генов между про- и эукариотами; Факторы транскрипции. Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот. Сплайсинг. Влияние мутации на экспрессию гена и функцию гена; Трансляция; Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции.

### **Тема 6 Геномы и протеомы**

Основы геномного картирования и анализа; Анализ генов и их мРНК;

### **Тема 7 Генетика прокариот и органелл**

Передача генов у бактерий; Генетический анализ бактерий; Генетика хлоропластов и митохондрий; менделеевское наследование хлоропласт и митохондрий; мтДНК мутации в сельском хозяйстве

### **Тема 8 Регуляция генов прокариот**

Обзор регуляции генов прокариот; Регуляции транскрипции генов; Общие регуляторные механизмы;

### **Тема 9 Регуляция генов эукариот**

Обзор регуляции генов эукариот; Контроль инициации транскрипции; Структура хроматина и эпигенетические эффекты; Регуляция после транскрипции

## **Раздел 3. Технология рекомбинантной ДНК**

### **Тема 10 Технология рекомбинантной ДНК**

Клонирование ДНК; Компоненты технологии рекомбинантной ДНК; Ферменты рестрикции, Лигаза, Плаزمиды, Клонирование векторы, Схема клонирования;

### **Тема 11 Молекулярное клонирование**

Молекулярное клонирование. Библиотеки генов: геномные и кДНК. Методы блоттинга.

### **Тема 12 ДНК-секвенирование**

Методы анализа нуклеотидной последовательности ДНК.

## **Раздел 4. Основы физического картирования генов, *in situ* гибридизация**

### **Тема 13 Картирование генов гибридизацией *in situ***

Локализация генов с помощью РНК-ДНК, ДНК-ДНК гибридизации; Молекулярный зонд,

#### Тема 14 Цитогенетический анализ, флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH)

Флуоресцентная метка; Флуоресцентная *in situ* гибридизации (FISH);

#### Тема 15 Цитогенетический анализ, геномная *in situ* гибридизация (GISH)

Геномная *in situ* гибридизации (GISH).

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела   | № и название лекций / практических/ семинарских занятий                                     | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия       | Кол-во Часов/ из них практическая подготовка |
|-------|---|---|-------------------------|------------------------------------|--|
| 1.    | <b>Раздел 1 Структура и функция хромосом, ДНК, гена</b>           |   | ПКос-2                  | Контрольная работа 1 на занятии №6 | 24   |
|       | <b>Тема 1. ДНК: Структура и организация</b>                       | Лекция №1 ДНК: Структура и организация  | ПКос-2                  | устный опрос                       | 2  |
|       |   | Семинарское занятие № 1-2. ДНК: Структура и организация.                                    | ПКос-2                  | устный опрос                       | 4  |
|       | <b>Тема 2. Эукариотические хромосомы</b>                          | Лекция №2 Эукариотические хромосомы   | ПКос-2                  | устный опрос                       | 2  |
|       |   | Семинарское занятие № 3. Хромосомная ДНК и белки; Структура ДНК и компактизация. Репликация | ПКос-2                  | устный опрос, тестирование         | 2  |
|       |   | Семинарское занятие № 4. Механизмы репарации  | ПКос-2                  | устный опрос                       | 2  |
|       | <b>Тема 3. Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом</b> | Лекция №3 Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом                                | ПКос-2                  | устный опрос                       | 2  |
|       |   | Практическое занятие № 5-6. Перестройки ДНК последовательностей, Изменения чисел хромосом   | ПКос-2                  | устный опрос                       | 4  |
|       | <b>Тема 4. Структура гена</b>                                     | Лекция №4 Структура гена  | ПКос-2                  | устный опрос                       | 2  |
|       |   | Практическое занятие № 7. Мутагенез: первичный инструмент генетического ана-                | ПКос-2                  | устный опрос,                      | 2  |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических/ семинарских занятий   | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия        | Кол-во Часов/ из них практическая подготовка |
|-------|--|---|-------------------------|-------------------------------------|--|
|       |  | лиза; Выявление структуры и функции гена  |                         |                                     |  |
|       |  | Семинарское занятие № 8. Строение гена. Регуляторные и структурные области гена. Экзоны и интроны.  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
| 2.    | <b>Раздел 2. Экспрессия и регуляция экспрессии генов про- и эукариот</b> |   | ПКос-2                  | Контрольная работа 2 на занятии №13 | 22   |
|       | <b>Тема 5</b> Экспрессия гена  | Лекция №5 Экспрессия гена   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 9. Транскрипция; Различия в экспрессии генов между про- и эукариотами; Факторы транскрипции, Сплайсинг. Трансляция | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4  |
|       | <b>Тема 6</b> Геномы и протеомы  | Лекция №6 Геномы и протеомы   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 10. Основы геномного картирования и анализа.   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 11. Анализ генов и их мРНК.  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       | <b>Тема 7</b> Генетика прокариот и органелл                              | Лекция №7 Генетика прокариот и органелл   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 12-13. Передача генов у бактерий; Генетический анализ бактерий. Генетика хлоропластов и митохондрий                | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4  |
|       | <b>Тема 8</b> Регуляция генов прокариот                                  | Лекция №8 Регуляция генов прокариот   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 1  |
|       |  | Семинарское занятие № 14. Обзор регуляции генов прокариот   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       | <b>Тема 9</b> Регуляция генов эукариот                                   | Лекция №9 Регуляция генов эукариот  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 1  |
|       |  | Семинарское занятие № 15. Обзор регуляции генов эукариот.   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
| 3.    | <b>Раздел 3. Технология рекомбинантной ДНК</b>                           |   | ПКос-2                  | Контрольная работа 3 на занятии №17 |  |
|       | <b>Тема 10</b> Технология рекомбинант-                                   | Лекция №10 Технология рекомбинантной ДНК  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 16. Клонирование ДНК; Компо-   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2/1  |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических/ семинарских занятий   | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия        | Кол-во Часов/ из них практическая подготовка |
|-------|--|---|-------------------------|-------------------------------------|--|
|       | ной ДНК  | ненты технологии рекомбинантной ДНК; Ферменты рестрикции.   |                         |                                     |  |
|       |  | Практическое занятие № 17. Клонирование векторы, Схема клонирования.  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2/1  |
|       | <b>Тема 11</b> Молекулярное клонирование   | Лекция №11 Молекулярное клонирование  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Семинарское занятие № 18-19 Молекулярное клонирование. Библиотеки генов: геномные и кДНК. Методы блоттинга. | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4/1  |
|       | <b>Тема 12</b> ДНК-секвенирование  | Лекция №12 ДНК-секвенирование   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Семинарское занятие № 20-21 ДНК-секвенирование.   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4/1  |
| 4.    | <b>Раздел 4. Основы физического картирования генов, in situ гибридизация</b>       |   | ПКос-2                  | Контрольная работа 3 на занятии №25 | 16   |
|       | <b>Тема 13</b> Картирование генов гибридизацией in situ                            | Лекция №13 Основы физического картирования генов, in situ гибридизация                                      | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 22-23 Локализация генов с помощью РНК-ДНК, ДНК-ДНК гибридизации; Молекулярный зонд   | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4  |
|       | <b>Тема 14</b> Цитогенетический анализ, флуоресцентная in situ гибридизация (FISH) | Лекция №14 Цитогенетический анализ, флуоресцентная in situ гибридизация (FISH)                              | ПКос-2                  | устный опрос                        | 2  |
|       |  | Практическое занятие № 24-25 Флуоресцентная метка; Флуоресцентная in situ гибридизации (FISH)               | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4  |
|       | <b>Тема 15</b> Цитогенетический анализ, геномная in situ гибридизация (GISH)       | Практическое занятие № 24-25 Цитогенетический анализ, геномная in situ гибридизация (GISH)                  | ПКос-2                  | устный опрос                        | 4  |

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--|---|---|
| <b>Раздел 1. Структура и функция хромосом, ДНК, гена</b>                 |   |   |
| 1.   | <b>Тема 1.</b><br>ДНК: Структура и организация                    | Экспериментальные доказательства роли ДНК, Двухспиральная модель ДНК, структура РНК; Генетическая информация; репликация ДНК, рекомбинация на молекулярном уровне ДНК   |
| 2.   | <b>Тема 2.</b><br>Эукариотические хромосомы                       | Хромосомная ДНК и белки; Структура ДНК и компактизация; Упаковка хромосом и функции; Репликация и расщепление хромосом; Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликационная вилка. Ферменты репликации. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация. Ферменты репарации. Репликативная и пострепликативная репарация.   |
| 3.   | <b>Тема 3.</b> Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом | Перестройки ДНК последовательностей; Транспозонные элементы; Перестройки и эволюция; Изменения чисел хромосом   |
| 4.   | <b>Тема 4.</b> Структура гена                                     | Мутагенез: первичный инструмент генетического анализа; Выявление структуры и функции гена; Рамка считывания. Строение гена. Регуляторные и структурные области гена. Экзоны и интроны.  |
| <b>Раздел 2. Экспрессия и регуляция экспрессии генов про- и эукариот</b> |   |   |
| 5.   | <b>Тема 5</b> Экспрессия гена                                     | Генетический код; Транскрипция; Различия в экспрессии генов между про- и эукариотами; Факторы транскрипции. Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот. Сплайсинг. Влияние мутации на экспрессию гена и функцию гена; Трансляция; Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. |
| 6.   | <b>Тема 6</b> Геномы и протеомы                                   | Основы геномного картирования и анализа; Анализ генов и их мРНК;  |
| 7.   | <b>Тема 7</b> Генетика прокариот и органелл                       | Передача генов у бактерий; Генетический анализ бактерий; Генетика хлоропластов и митохондрий; немэнделевское наследование хлоропласт и митохондрий; мтДНК мутации в сельском хозяйстве  |



| № п/п  | № раздела и темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--|--|---|
| 8.   | <b>Тема 8</b> Регуляция генов прокариот  | Обзор регуляции генов прокариот; Регуляции транскрипции генов; Общие регуляторные механизмы   |
| 9.   | <b>Тема 9</b> Регуляция генов эукариот   | Обзор регуляции генов эукариот; Контроль инициации транскрипции; Структура хроматина и эпигенетические эффекты; Регуляция после транскрипции  |
| <b>Раздел 3. Технология рекомбинантной ДНК</b>                               |  |   |
| 10.  | <b>Тема 10</b> Технология рекомбинантной ДНК                                       | Клонирование ДНК; Компоненты технологии рекомбинантной ДНК; Ферменты рестрикции, Лигаза, Плаزمиды, Клонирование векторов, Схема клонирования  |
| 11.  | <b>Тема 11</b> Молекулярное клонирование   | Молекулярное клонирование. Библиотеки генов: геномные и кДНК. Методы блоттинга  |
| 12.  | <b>Тема 12</b> ДНК-секвенирование  | Методы анализа нуклеотидной последовательности ДНК  |
| <b>Раздел 4. Основы физического картирования генов, in situ гибридизация</b> |  |   |
| 13.  | <b>Тема 13</b> Картирование генов гибридизацией in situ                            | Понятие о дестабилизирующем отборе. Микроэволюция – элементарный эволюционный процесс, протекающий в популяциях, движущие силы и результаты. Макроэволюция, движущие силы, итоги. Представление о макромутациях (сальтациях) как материале макроэволюции. |
| 14.  | <b>Тема 14</b> Цитогенетический анализ, флуоресцентная in situ гибридизация (FISH) | Флуоресцентная метка; Флуоресцентная in situ гибридизация (FISH)  |
| 15.  | <b>Тема 15</b> Цитогенетический анализ, геномная in situ гибридизация (GISH)       | Геномная in situ гибридизация (GISH)  |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|----------------------|---|
|-------|----------------------|---|

| № п/п | Тема и форма занятия  |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|---|----|---|
| 1.    | Тема 1. ДНК: Структура и организация  | С  | Круглый стол  |
| 2.    | Тема 2. Эукариотические хромосомы   | С  | Круглый стол  |
| 3.    | Тема 3 Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом                           | Л  | Активная неимитационная форма: проблемная лекция                              |
| 4.    | Тема 4. Структура гена  | ПЗ | Круглый стол  |
| 5.    | Тема 5. Экспрессия гена   | Л  | Активная неимитационная форма: проблемная лекция                              |
| 6.    | Тема 6. Геномы и протеомы   | ПЗ | Круглый стол  |
| 7.    | Тема 7. Генетика прокариот и органелл   | ПЗ | Круглый стол  |
| 8.    | Тема 8. Регуляция генов прокариот   | С  | Круглый стол  |
| 9.    | Тема 9. Регуляция генов эукариот  | Л  | Активная неимитационная форма: проблемная лекция                              |
| 10.   | Тема 10. Технология рекомбинантной ДНК  | ПЗ | Интерактивная форма: мастер-класс   |
| 11.   | Тема 11. Молекулярное клонирование  | Л  | Активная неимитационная форма: проблемная лекция                              |
| 12.   | Тема 12. ДНК-секвенирование   | С  | Круглый стол  |
| 13.   | Тема 13. Картирование генов гибридизацией <i>in situ</i>                            | С  | Круглый стол  |
| 14.   | Тема 14. Цитогенетический анализ, флуоресцентная <i>in situ</i> гибридизация (FISH) | Л  | Активная неимитационная форма: проблемная лекция                              |
| 15.   | Тема 15 Цитогенетический анализ, геномная <i>in situ</i> гибридизация (GISH)        | ПЗ | Интерактивная форма: мастер-класс   |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы контрольной работы №1

*Вариант 1*

1. Экспериментальные доказательства роли ДНК
2. Двухспиральная модель ДНК, структура РНК
3. Генетическая информация, генетический код
4. Репликация ДНК

*Вариант 2*

1. Рекомбинация ДНК на молекулярном уровне
2. Структура ДНК и компактизация
3. Упаковка хромосом и их функции
4. Полуконсервативный механизм репликации ДНК

Вопросы контрольной работы №2

*Вариант 1*

1. Репликационная вилка. Ферменты репликации
2. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация
3. Ферменты репарации
4. Репликативная и пострепликативная репарация

*Вариант 2*

1. Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом
2. Перестройки ДНК последовательностей
3. Транспозонные элементы
4. Изменения чисел хромосом

Вопросы контрольной работы №3

*Вариант 1*

1. Клонирование ДНК
2. Компоненты технологии рекомбинантной ДНК
3. Ферменты рестрикции
4. Плазмида

*Вариант 2*

1. Клонирование векторы
2. Схема клонирования
3. Молекулярное клонирование
4. Библиотеки генов: геномные и кДНК

Вопросы контрольной работы №4

*Вариант 1*

1. ДНК-секвенирование

2. Методы анализа нуклеотидной последовательности ДНК
3. Картирование генов гибридизацией *in situ*
4. Локализация генов с помощью РНК-ДНК, ДНК-ДНК гибридизации

#### *Вариант 2*

1. Молекулярный зонд
2. Флуоресцентная метка
3. Флуоресцентная *in situ* гибридизации (FISH)
4. Геномная *in situ* гибридизации (GISH)

#### **Примерный перечень вопросов для устного опроса**

1. Библиотеки генов: геномные и кДНК
2. Влияние мутации на экспрессию гена и функцию гена
3. Генетика хлоропластов и митохондрий
4. Генетическая информация, генетический код
5. Генетический анализ бактерий
6. Генетический код
7. Геномная *in situ* гибридизации (GISH)
8. Двуспиральная модель ДНК, структура РНК
9. ДНК-секвенирование
10. Изменения чисел хромосом
11. Инициация, элонгация и терминация трансляции
12. Картирование генов гибридизацией *in situ*
13. Клонирование ДНК
14. Клонирование векторы
15. Компоненты технологии рекомбинантной ДНК
16. Контроль инициации транскрипции эукариот
17. Локализация генов с помощью РНК-ДНК, ДНК-ДНК гибридизации
18. Методы анализа нуклеотидной последовательности ДНК
19. Методы блоттинга
20. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация
21. Молекулярное клонирование
22. Молекулярный зонд
23. Мутагенез: первичный инструмент генетического анализа
24. Мутации мтДНК в сельском хозяйстве
25. Менделеевское наследование хлоропласт и митохондрий
26. Общие регуляторные механизмы генов
27. Основы геномного картирования и анализа
28. Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот
29. Передача генов у бактерий
30. Перестройки ДНК последовательностей
31. Плазида
32. Полуконсервативный механизм репликации ДНК
33. Различия в экспрессии генов между про- и эукариотами

- 34.Рамка считывания
- 35.Регуляторные и структурные области гена
- 36.Регуляции транскрипции генов
- 37.Регуляция генов прокариот
- 38.Регуляция генов эукариот
- 39.Регуляция после транскрипции эукариот
- 40.Рекомбинация ДНК на молекулярном уровне
- 41.Репликативная и пострепликативная репарация
- 42.Репликационная вилка. Ферменты репликации
- 43.Репликация ДНК
- 44.Сплайсинг
- 45.Строение гена
- 46.Структура гена
- 47.Структура ДНК и компактизация
- 48.Структура хроматина и эпигенетические эффекты эукариот
- 49.Схема клонирования
- 50.Транскрипция
- 51.Трансляция
- 52.Транспозонные элементы
- 53.Упаковка хромосом и их функции
- 54.Факторы транскрипции
- 55.Ферменты репарации
- 56.Ферменты рестрикции
- 57.Флуоресцентная *in situ* гибридизации (FISH)
- 58.Флуоресцентная метка
- 59.Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот
- 60.Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом
- 61.Экзоны и интроны
- 62.Экспериментальные доказательства роды ДНК
- 63.Экспрессия гена

### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

1. Экспериментальные доказательства роды ДНК
2. Двухспиральная модель ДНК, структура РНК
3. Генетическая информация, генетический код
4. Репликация ДНК
5. Рекомбинация ДНК на молекулярном уровне
6. Структура ДНК и компактизация
7. Упаковка хромосом и их функции
8. Полуконсервативный механизм репликации ДНК
9. Репликационная вилка. Ферменты репликации
10. Механизмы репарации: эксцизионная и прямая репарация
11. Ферменты репарации

- 12.Репликативная и пострепликативная репарация
- 13.Хромосомные перестройки и изменения чисел хромосом
- 14.Перестройки ДНК последовательностей
- 15.Транспозонные элементы
- 16.Изменения чисел хромосом
- 17.Структура гена
- 18.Мутагенез: первичный инструмент генетического анализа
- 19.Рамка считывания
- 20.Строение гена
- 21.Регуляторные и структурные области гена
- 22.Экзоны и интроны
- 23.Экспрессия гена
- 24.Генетический код
- 25.Транскрипция
- 26.Различия в экспрессии генов между про- и эукариотами
- 27.Факторы транскрипции
- 28.Особенности транскрипции и посттранскрипционной модификации у эукариот
- 29.Сплайсинг
- 30.Влияние мутации на экспрессию гена и функцию гена
- 31.Трансляция
- 32.Характеристика аппарата и механизмов трансляции у прокариот и эукариот
- 33.Инициация, элонгация и терминация трансляции
- 34.Основы геномного картирования и анализа
- 35.Передача генов у бактерий
- 36.Генетический анализ бактерий
- 37.Генетика хлоропластов и митохондрий
- 38.Неменделевское наследование хлоропласт и митохондрий
- 39.Мутации мтДНК в сельском хозяйстве
- 40.Регуляция генов прокариот
- 41.Регуляции транскрипции генов
- 42.Общие регуляторные механизмы генов
- 43.Регуляция генов эукариот
- 44.Контроль инициации транскрипции эукариот
- 45.Структура хроматина и эпигенетические эффекты эукариот
- 46.Регуляция после транскрипции эукариот

### **Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине**

1. Клонирование ДНК
2. Компоненты технологии рекомбинантной ДНК
3. Ферменты рестрикции
4. Плазмида
5. Клонирование векторы

6. Схема клонирования
7. Молекулярное клонирование
8. Библиотеки генов: геномные и кДНК
9. Методы блоттинга
10. ДНК-секвенирование
11. Методы анализа нуклеотидной последовательности ДНК
12. Картирование генов гибридизацией *in situ*
13. Локализация генов с помощью РНК-ДНК, ДНК-ДНК гибридизации
14. Молекулярный зонд
15. Флуоресцентная метка
16. Флуоресцентная *in situ* гибридизации (FISH)
17. Геномная *in situ* гибридизации (GISH)

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Балльно-рейтинговая система оценки - зачет**

Объем рейтинга составляет: за текущий контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины, за рубежный контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины и за итоговый контроль - 40% от нормативного рейтинга дисциплины.

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме устного опроса, выполнение реферата по заданной теме. Он позволяет оценить успехи в учебе на протяжении семестра.

*Рубежный контроль* проводится 3 раза в течение семестра в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины с целью определения степени усвоения материала соответствующих разделов дисциплины. Вид рубежного контроля - контрольная работа.

*Итоговый контроль* - экзамен, принимаемый в традиционной форме.

Накопление рейтинга по дисциплине происходит в соответствии с формулой:

**R дисц. = R тек. + R руб. + R итог.,** где

R дисц. – фактический рейтинг студента, полученный им по окончании изучения дисциплины,

R тек. – фактический рейтинг по текущему контролю, выполненному в течение периода обучения,

R руб. – фактический рейтинг по рубежному контролю, выполненному в течение периода обучения,

R итог. – фактический рейтинг итогового контроля (зачета/экзамена).

### **Система рейтинговой оценки**

| Оценочные средства | Баллы |   |   |   |
|--------------------|-------|---|---|---|
| Устный опрос       | 0     | 2 | 4 | 5 |

|  |              |               |               |                |
|--|--------------|---------------|---------------|----------------|
| Реферат  | 0-4          | 5-6           | 7-8           | 9-10           |
| Контрольная работа                             | 0-4          | 5-6           | 7-8           | 9-10           |
| Зачёт  | 0-8          | 9-13          | 14-17         | 18-20          |
| <b>Оценка</b>                                  | <b>Неуд.</b> | <b>Удовл.</b> | <b>Хорошо</b> | <b>Отлично</b> |
| <b>Посещение лекций и практических занятий</b> |              |               |               |                |
| Посещаемость                                   | ≤85%         | 86-88%        | 89-91%        | 92-100%        |
| Баллы  | 0            | 10            | 20            | 30             |

Посещаемость рассчитывается, как отношение числа пропущенных занятий к общему числу занятий.

### **Максимальное число баллов – 100**

Для допуска к сдаче экзамена по дисциплине необходимо:

- фактический рейтинг семестрового контроля должен составлять более 50% от нормативного рейтинга семестрового контроля для дисциплины ( $R_{\text{факт.сем}} > 50\%R_{\text{норм семестр}}$ ), т.е. должен быть достигнут пороговый рейтинг;

- должен быть выполнен объем аудиторных занятий (включая посещение лекций), предусмотренный учебным планом.

### **Рейтинговый балл, выставляемый студенту**

Рейтинговый балл

Оценка по традиционной шкале

(в % от макс. балла за дисциплину)

65,1 – 100 %

Зачет

### **Балльно-рейтинговая система оценки – зачет с оценкой**

Объем рейтинга составляет: за текущий контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины, за рубежный контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины и за итоговый контроль - 40% от нормативного рейтинга дисциплины.

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме устного опроса, выполнение реферата по заданной теме. Он позволяет оценить успехи в учебе на протяжении семестра.

*Рубежный контроль* проводится 3 раза в течение семестра в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины с целью определения степени усвоения материала соответствующих разделов дисциплины. Вид рубежного контроля - контрольная работа.

*Итоговый контроль* – зачет с оценкой, принимаемый в традиционной форме.



Накопление рейтинга по дисциплине происходит в соответствии с формулой:

$R_{\text{дисц.}} = R_{\text{тек.}} + R_{\text{руб.}} + R_{\text{итог.}}$ , где

$R_{\text{дисц.}}$  – фактический рейтинг студента, полученный им по окончании изучения дисциплины,

$R_{\text{тек.}}$  – фактический рейтинг по текущему контролю, выполненному в течение периода обучения,

$R_{\text{руб.}}$  – фактический рейтинг по рубежному контролю, выполненному в течение периода обучения,

$R_{\text{итог.}}$  – фактический рейтинг итогового контроля (зачета/экзамена).

### Система рейтинговой оценки

| Оценочные средства                      | Баллы        |               |               |                |
|---|--------------|---------------|---------------|----------------|
|   | Устный опрос | 0             | 2             | 4              |
| Реферат                                 | 0-4          | 5-6           | 7-8           | 9-10           |
| Контрольная работа                      | 0-4          | 5-6           | 7-8           | 9-10           |
| Зачет с оценкой                         | 0-8          | 9-13          | 14-17         | 18-20          |
| <b>Оценка</b>                           | <b>Неуд.</b> | <b>Удовл.</b> | <b>Хорошо</b> | <b>Отлично</b> |
| Посещение лекций и практических занятий |              |               |               |                |
| Посещаемость                            | ≤85%         | 86-88%        | 89-91%        | 92-100%        |
| Баллы                                   | 0            | 10            | 20            | 30             |

Посещаемость рассчитывается, как отношение числа пропущенных занятий к общему числу занятий.

### Максимальное число баллов – 100

Для допуска к сдаче зачета с оценкой по дисциплине необходимо:

- фактический рейтинг семестрового контроля должен составлять более 50% от нормативного рейтинга семестрового контроля для дисциплины ( $R_{\text{факт.сем}} > 50\%R_{\text{норм семестр}}$ ), т.е. должен быть достигнут пороговый рейтинг;

- должен быть выполнен объем аудиторных занятий (включая посещение лекций), предусмотренный учебным планом.

### Рейтинговый балл, выставляемый студенту

Рейтинговый балл  
(в % от макс. балла за дисциплину)  
85,1-100%

Оценка по традиционной шкале  
  
Отлично

65,1 – 85 %  
50,1 – 65 %  
0 %

Хорошо  
Удовлетворительно  
Неудовлетворительно

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444> (дата обращения: 26.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции [Текст] : учебник для студентов ВУЗов / С. Г. Инге-Вечтомов. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Изд. Н-Л, 2010. - 718 с.
3. Абдукаева, Н. С. Сборник задач по генетике и молекулярной биологии : учебное пособие / Н. С. Абдукаева, Н. С. Косенкова, Н. В. Васильева. — Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2021. — 52 с. — ISBN 978-5-907321-95-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174367> (дата обращения: 26.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Глазко, Валерий Иванович ДНК-технологии в генетике и селекции [Текст] : курс лекций / В. И. Глазко, Т. Т. Глазко ; Всероссийский научно-исследовательский институт риса (Краснодар). - Краснодар : ВНИИР, 2006. - 399 с.
2. Пухальский, В.А. Введение в генетику [Текст] : краткий конспект лекций: Учебное пособие для студ. по агр. спец. / В. А. Пухальский ; Международная ассоциация "Агрообразование". - М. : КолосС, 2007. - 224 с.
3. Глик, Бернанд. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение [Текст] : учебник / Б. Глик, Д. Пастернак ; ред. перевода Н. К. Янковский. - М. : Мир, 2002. - 589 с.
4. Жученко, А.А. Генетика [Текст] : учебное пособие для студ. вузов по агр. спец.; Рекомендовано МСХ РФ / А. А. Жученко, Ю. Л. Гужов, В. А. Пухальский; Ред. А. А. Жученко. - М. : КолосС, 2006. - 480 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Genetics Education Center - <http://www.kumc.edu>

2. DNA Learning Center - <http://www.dnalc.org>
3. Plant Breeding Training Network - <http://passel.unl.edu>
4. Modern Genetics Online - <http://bcs.whfreeman.com>
5. eXtension Plant Breeding and Genomics - [http://www.extension.org/plant\\_breeding\\_genomics](http://www.extension.org/plant_breeding_genomics)
6. Gene School '99 - <http://library.thinkquest.org>
7. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ») - <http://www.rsl.ru>
8. Государственное научное учреждение Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) - <http://www.cnshb.ru>
9. The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
10. Springer Science+Business Media - <http://www.springer.com>
11. Researcher@ Форум - Информационный центр - <http://www.researcher-at.ru/>
12. *Brassica* genomics and genetics Sharing information worldwide for: The Multinational *Brassica* Genome Project (MBGP)- <http://www.brassica.info/>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий оснащенные средствами мультимедиа, биотехнологическая лаборатория оснащенная приборами, инструментами и материалами для проведения лабораторных занятий.

Таблица 8

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений<br>(№ учебного корпуса, № аудитории)  | Оснащенность специальных помещений   |
|--|--|
| 1  | 2  |
| <b>Учебный корпус №30, аудитории №206, 207, 211</b> Практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация и самостоятельная работа студентов | Столы, стулья, маркерная доска   |
| <b>Лаборатория селекции, генетики и биотехнологии овощных культур, лаборатория:</b> проведение практических занятий  | набор центрифуг, ДНК-амплификаторы, электрофоретическое оборудование для разделения фрагментов ДНК, лабораторный и стереомикроскопы (в т.ч. с флюоресценцией), спектрофотометры, ламинарные боксы для стерильной работы с культурой клеток и тканей, автоклав, шейкер-инкубатор, термоинкубаторы |
| <b>Зал для самоподготовки:</b><br>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова. Компьютерный читальный зал (каб. № 144)   | Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi   |

## **10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);

групповые консультации;

самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Основной объем материала студенту необходимо освоить самостоятельно в соответствии с темами для самостоятельной подготовки из таблицы 5. Для получения практических навыков работы с молекулярными маркерами крайне рекомендуется посещать практические занятия по секвенированию, активно участвовать в дискуссиях и обсуждениях посвященных работе с молекулярными маркерами. При возникновении вопросов – сразу уточнять непонятные моменты у преподавателя, т.к. работа с молекулярными маркерами имеет множество особенностей, которые могут повлиять на конечный результат.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан предоставить и защитить конспект по пропущенной теме.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Дисциплина «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» является важной для обучения студента бакалавра садоводства. Преподаватель, ведущий практические занятия, должен иметь базовое образование или большой практический опыт работы в сфере селекции садовых культур.

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования группового способа обучения на семинарских и практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов исследовательских учебных работ. Реализация современного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных интерактивных форм проведения занятий, посещение профиль

)

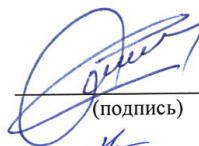
ных научно-исследовательских учреждений и повысить интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных, семинарских и практических занятиях.

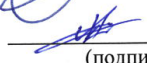
**Программу разработал (и):**

Монахос С.Г., д.с.-х.н., доцент

Вишнякова А.В., к.с.-х.н.



(подпись)



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» ОПОП ВО по направлению 35.03.05 "Садоводство", направленность «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур» (квалификация выпускника – бакалавр)

Монахосом Григорием Федоровичем, генеральным директором ООО «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», кандидатом сельскохозяйственных наук, старшим научным сотрудником (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» ОПОП ВО по направлению 35.03.05 – "Садоводство", направленность «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений (разработчики – Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедрой, д. с.-х.н., доцент, Вишнякова Анастасия Васильевна, доцент, к.с.-х.н.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.05 – "Садоводство". Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05"Садоводство".

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» закреплено **1 компетенция**. Дисциплина «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» и представленная Программа способна реализовать ее в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» составляет 4 зачётных единицы (144 часов/из них практическая подготовка 4).

а) Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 – "Садоводство" и возможность дублирования в содержании отсутствует.

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

7. Программа дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» предполагает 15 занятий в интерактивной форме.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.05 "Садоводство".

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, в форме обсуждения отдельных вопросов, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

10. . Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как

плины части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.05 – "Садоводство"

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: о ратурой – 3 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 12 источник ответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 "Садоводство".

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» и обеспечивае ние современных образовательных, в том числе интерактивных методов обуче

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендац телям по организации обучения по дисциплине дают представление о специ по дисциплине «Основы молекулярной генетики и цитогенетики».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы молекулярной генетики и цитогенетики» ОПОП ВО по направлению 35.03.05 "Садоводство", направленность «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Монахосом Сократом Григорьевичем, заведующим кафедрой, д.с.-х.н., доцентом и Вишняковой Анастасией Васильевной, доцентом, к.с.-х.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Монахос Григорий Федорович, генеральный директор ООО «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

«30» июня 2021 г.

(подпись)

(подпись)

Подпись рецензента Монахоса Григория Федоровича заверяю



Юристом  
Тришкото В.А. по доверенности № 5 от 11.06.2021г.

