



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)

Факультет агрономии и биотехнологии  
Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию



С.Л. Белопухов

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01 Генетика**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Направленность программы: Генетика

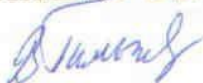
Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

Авторы рабочей программы: Пыльнев В.В., доктор биологических наук, профессор



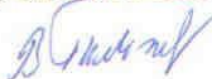
«29» августа 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули) Генетика» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 – биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33686.

Программа обсуждена на заседании кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства

Зав. кафедрой Пыльнев В.В., доктор биологических наук, профессор



«29» августа 2018 г.

Рецензент: Тараканов И.Г., д.б.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



### Проверено:

Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации



С.А. Дикарева

**Согласовано:**

И.о. декана факультета агрономии и биотехнологии: Леунов В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор



«28» июля 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета агрономии и биотехнологии, протокол от «28» юль 2018 г. № 12

Секретарь ученого совета факультета Заренкова Н.В. канд.с.-х. наук, доцент



«28» июля 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией факультета агрономии и биотехнологии протокол от «28» июля 2018 г. № 1



Председатель учебно-методической комиссии

«28» июля 2018 г.

Заведующий кафедрой Пыльнев В.В., доктор биологических наук, профессор



«28» июля 2018 г.

Отдел комплектования ЦНБ



Е.А. Комарова

(подпись)

## Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....                                   | <b>7</b>  |
| <b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....             | <b>11</b> |
| <b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ</b> .....  | <b>11</b> |
| <b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ</b> .....                | <b>11</b> |
| <b>7.1</b> Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ .....                           | <b>12</b> |
| <b>7.2</b> Содержание дисциплины... ..   | <b>12</b> |
| <b>7.3</b> Образовательные технологии .....  | <b>14</b> |
| <b>7.4</b> Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....                      | <b>14</b> |
| <b>7.5</b> Контрольные работы .....  | <b>15</b> |
| <b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....                                  | <b>21</b> |
| <b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....  | <b>26</b> |
| <b>9.1</b> Перечень основной литературы.....   | <b>26</b> |
| <b>9.2</b> Перечень дополнительной литературы.....   | <b>26</b> |
| <b>9.3</b> Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....                     | <b>27</b> |
| <b>9.4</b> Описание материально-технической базы... ..   | <b>27</b> |
| <b>9.4.1</b> Требования к аудиториям.....  | <b>27</b> |
| <b>9.4.2</b> Требования к специализированному оборудованию.....  | <b>28</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)</b> .....                 | <b>28</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> ..... | <b>29</b> |

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Генетика» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – биологические науки, направленности программы: Генетика.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области генетики – общей, растений, животных, микроорганизмов и человека. Дисциплина (модуль) «Генетика» в системе биологических наук изучает основные объекты и методы исследований генетики, а также способы решения генетических задач. Излагаются основные разделы современной генетики и классической генетики, молекулярные основы наследственности и изменчивости, методы генетических исследований и анализ направлений развития современной генетики.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Генетика» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, решения типовых задач, а также оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущие преподаватели:** профессора и доценты кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства.

## **1. Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.01 «Генетика» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, формирование у аспирантов углубленных знаний закономерностей наследственности и изменчивости, понимания механизмов наследственности, приобретение умений и навыков в области генетики, познания классических и современных методов генетики, ознакомление с современными достижениями в области генетики.

Задачи дисциплины:

- научить аспиранта подбирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую и патентную информацию по тематике исследования с использованием специализированных баз данных, включая интернет-технологии;
- сформировать у аспирантов представление о закономерностях изменчивости и наследственности, современных знаниях механизмов передачи и реализации наследственных признаков;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении научного исследования в области генетики и смежных областях;
- дать умения подготавливать научно-техническую отчетную документацию, аналитические обзоры и справки, документацию для участия в конкурсах научных проектов, публикации научных результатов.

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина (модуль) Б1.В.01 «Генетика» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» базовой части. Реализация в дисциплине «Генетика» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: закономерности наследования признаков, молекулярная генетика, генетические механизмы изменчивости, генетика для решения задач селекции, биотехнологии, медицины, экологии.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: цитология, физиология растений, биология, микробиология, молекулярная биология, высшая математика, статистика.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по направленности программы: Генетика.

Дисциплина (модуль) является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, направленности программы: Генетика.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Генетика» является биологическая направленность. Аспирантам в области генетики необходимо познакомиться с модельными организмами в биологических исследованиях, основными достижениями в области генетики и направлениями исследований в России и за рубежом. Это предполагает знания объектов, принципов и современных методов генетики.

**3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 часов занятия практического типа и 6 часов – семинарского, 1 час – контактная работа в период аттестации) 197 час составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к кандидатскому экзамену.

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1 – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1 – способностью проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике.

ПК-2 – готовностью использовать знания современных достижений в области генетики и биотехнологии и для разработки научно-методического

обеспечения, подготовки и проведения курсов дисциплин бакалавриата, магистратуры, дополнительных программ образования.

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

УК-4 – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

УК-5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Генетика» направлено на формирование у аспирантов профессиональных компетенций (ПК), представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью коллоквиумов, тестовых заданий, решения типовых задач, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.



Таблица 1

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Генетика», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

| № п/п | Код компетенции | Содержание формируемых компетенций  | В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:  |  |  |
|-------|-----------------|---|--|--|--|
|       |                 |   | знать  | уметь  | владеть  |
| 1.    | ОПК-1           | способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.  | современные информационно-коммуникационные технологии, включая базы данных для применения в научно-исследовательской деятельности в области генетики | самостоятельно применять современные информационно-коммуникационные технологии в области генетики и самостоятельно проводить научно-исследовательскую деятельность   | информационно-коммуникационными технологиями для решения задач научно-исследовательской деятельности в области генетики  |
| 2.    | ПК-1            | способностью проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике; | основы генетического анализа, актуальные проблемы генетики, основы планирования эксперимента   | проводить генетический анализ, ставить задачу исследования, планировать эксперимент  | навыками генетического анализа, оценки современного состояния проблем генетики, основами планирования генетического эксперимента   |
| 3.    | ПК-2            | готовностью использовать знания современных достижений в области генетики и биотехнологии для разработки научно-методического обеспечения, подготовки и проведения курсов дисциплин бакалавриата, магистратуры, дополнительных программ образования.                      | современные достижения в области генетики и биотехнологии, принципы разработки научно-методического обеспечения проведения дисциплин бакалав-        | анализировать современную научную информацию в области генетики и биотехнологии, разрабатывать научно-методическое обеспечение, подготовки и проведения курсов дисциплин бакалавриата, магистратуры, дополнительных про- | знаниями об основных современных достижениях в области генетики и биотехнологии, принципами проведения дисциплин бакалавриата, магистратуры, дополнительных программ образования |

|    |      |   |  |  |  |
|----|------|---|--|--|--|
|    |      |   | риата, магистратуры, дополнительных программ образования   | грамм образования  |  |
| 4. | УК-1 | способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                    | современные научные достижения в области генетики российских и зарубежных исследователей                 | генерировать новые идеи для решения поставленных научных задач и применять их на практике  | классическими и современными методами генетики для решения научно-исследовательских задач  |
| 5. | УК-2 | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | иметь знания в области естественных наук, включая историю генетики, для решения комплексных исследований | проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | методами проектирования, планирования эксперимента для решения поставленных задач  |
| 6. | УК-4 | готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках             | применять современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках в получении современных знаний в области генетики   | современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках для общения в процессе теоретической подготовки и при выполнении исследований в области генетики |
| 7. | УК-5 | способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития  | способы и приемы собственного профессионального и личностного развития                                   | планировать задачи и находить их решения по собственному и личностному развитию  | приемами собственного профессионального и личностного развития   |

## 5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по биологии, цитологии, микробиологии, физиологии, биохимии.

## 6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

| Вид учебной работы                                     | Трудоемкость |                      |
|--|--------------|----------------------|
|  | зач. ед.     | час.                 |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>6</b>     | <b>216</b>           |
| <b>Аудиторные занятия</b>                              | <b>0,53</b>  | <b>19</b>            |
| Лекции (Л)   | 0,17         | 6                    |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,17         | 6                    |
| Семинарские занятия (СЗ)                               | 0,17         | 6                    |
| в т.ч. контактная работа в период аттестации           | 0,02         | 1                    |
| <b>Самостоятельная работа (СРА)<sup>1</sup></b>        | <b>5,47</b>  | <b>197</b>           |
| в том числе:   |              |                      |
| самоподготовка к текущему контролю знаний              | <b>4,47</b>  | 161                  |
| подготовка к кандидатскому экзамену                    | <b>1</b>     | 36                   |
| Вид контроля:  |              | кандидатский экзамен |

<sup>1</sup> Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

## 7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3

### Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин<br>(модулей)                                  | Всего,<br>час. | Контактная<br>работа, час. |          |          | Самостояте<br>льная<br>работа, час. |
|---|----------------|----------------------------|----------|----------|-------------------------------------|
|   |                | Лек<br>ция                 | ПЗ       | СЗ       |                                     |
| <b>Раздел I. Закономерности наследования признаков</b>                              | <b>29</b>      | <b>2</b>                   | <b>2</b> |          | <b>25</b>                           |
| Тема 1. Основы генетического анализа  | 7              | 2                          |          |          | 5                                   |
| Тема 2. Хромосомная теория наследственности   | 22             |                            | 2        |          | 20                                  |
| <b>Раздел II. Молекулярная генетика</b>   | <b>61</b>      | <b>2</b>                   | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>55</b>                           |
| Тема 1. Структура нуклеиновых кислот.   | 7              | 2                          |          |          | 5                                   |
| Тема 2. Механизмы реализации генетической информации                                | 22             |                            | 2        |          | 20                                  |
| Тема 3. Основы генетической инженерии   | 32             |                            |          | 2        | 30                                  |
| <b>Раздел III. Генетические механизмы изменчивости</b>                              | <b>89</b>      | <b>2</b>                   | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>81</b>                           |
| Тема 1. Типы изменчивости.  | 7              | 2                          |          |          | 5                                   |
| Тема 2. Механизмы формирования генетической изменчивости                            | 22             |                            | 2        |          | 20                                  |
| Тема 3. Генетика для решения задач селекции, биотехнологии, медицины, экологии      | 30             |                            |          | 2        | 28                                  |
| Тема 4. ДНК-диагностика в решении задач селекции, биотехнологии, медицины, экологии | 30             |                            |          | 2        | 28                                  |
| Подготовка к кандидатскому экзамену   | 36             |                            |          |          | 36                                  |
| Контактная работа в период аттестации   | 1              |                            |          | 1        |                                     |
| <b>Итого по дисциплине (модулю)</b>   | <b>216</b>     | <b>6</b>                   | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>197</b>                          |

### Содержание дисциплины (модуля)

#### Лекционные занятия

#### Раздел I. Закономерности наследования признаков

##### Тема 1. Основы генетического анализа

Законы Г. Менделя. Основные принципы генетического анализа. Не-хромосомное наследования. Плазмидное наследование. Особенности генети-ческого анализа у прокариот.

## Раздел II. Молекулярная генетика

### Тема 1. Структура нуклеиновых кислот

Строение нуклеиновых кислот. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Молекулярно-генетические методы картирования генома. ПЦР. Гибридизация нуклеиновых кислот. Секвенирование генома. Геномика.

## Раздел III. Генетические механизмы изменчивости

### Тема 1. Типы изменчивости

Типы изменчивости. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Формирование признаков организма как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Хромосомные перестройки. Классификация генных мутаций. Мутагенез. Значение наследственной изменчивости организмов для селекции и эволюции.

Таблица 4

### Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)     | № и название практических/семинарских занятий  | Вид контрольного мероприятия         | Количество академических часов |
|-------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|
|       | <b>Раздел I. Закономерности наследования признаков</b> |  |                                      | <b>2</b>                       |
| 1     | Тема 2. Хромосомная теория наследственности            | <b>Лабораторная работа № 1</b><br>«Генетическое картирование организмов. Основные принципы. Примеры использования» | Защита лабораторной работы № 1       | 2                              |
|       | <b>Раздел II. Молекулярная генетика</b>                |  |                                      | <b>4</b>                       |
| 2     | Тема 2. Механизмы реализации генетической информации   | <b>Лабораторная работа №2</b><br>«Выделение, электрофорез, ПЦР-анализ, рестрикция ДНК»                             | Защита лабораторной работы №2        | 2                              |
| 3     | Тема 3. Основы генетической инженерии                  | <b>Семинар №1</b><br>«Методы генетической инженерии»   | оценка уровня знаний по теме - опрос | 2                              |
|       | <b>Раздел III. Генетические механизмы изменчивости</b> |  |                                      | <b>6</b>                       |
| 4     | Тема 2. Механизмы формирования генетической            | <b>Лабораторная работа № 3</b><br>«Мутабельность, мутагенез и системы репарации»                                   | Защита лабораторной работы № 3       | 2                              |

|                                     |   |  |   |    |
|-------------------------------------|---|--|---|----|
|                                     | изменчивости  |  |   |    |
| 5                                   | Тема 3. Генетика для решения задач селекции, биотехнологии, медицины, экологии      | <b>Семинар № 2</b><br>«Планирование генетического эксперимента»                    | оценка уровня знаний по теме<br>- опрос | 2  |
| 6                                   | Тема 4. ДНК-диагностика в решении задач селекции, биотехнологии, медицины, экологии | <b>Семинар №3</b><br>«Молекулярно-генетические маркеры: типы, принципы применения» | оценка уровня знаний по теме<br>- опрос | 2  |
| <b>Итого по дисциплине (модулю)</b> |   |  |   | 12 |

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

#### Активные и интерактивные формы проведения занятий

| № п/п                              | Тема и форма занятия                                   |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Кол-во часов |
|------------------------------------|--|----|---|--------------|
| 1.                                 | Тема 1-1. Основы генетического анализа                 | Л  | дискуссия   | 2            |
| 2.                                 | Тема 1-2. Хромосомная теория наследственности          | ПЗ | тестовые задания, дискуссия   | 2            |
| 3.                                 | Тема 2-2. Механизмы реализации генетической информации | ПЗ | тестовые задания  | 2            |
| Всего Лекции – 2 часа, ПЗ – 4 часа |  |    |   | 6            |

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов (33 % от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п  | № раздела и темы                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|--|---|--|--------------|
| <b>Раздел I. Закономерности наследования признаков</b> |   |  | <b>25</b>    |
| 1.   | Тема 1-1. Основы генетического анализа        | 1. Условия действия закономерностей Г. Менделя.<br>2. Особенности анализа плазматических признаков.<br>3. Особенности генетического анализа у прокариот.                 | 5            |
| 2.   | Тема 1-2. Хромосомная теория наследственности | 1. Генетическая роль митоза и мейоза.<br>2. Хромосомы. Организация хромосом.<br>3. Нерасхождение хромосом.<br>4. Принципы составления и использования генетических карт. | 20           |

| № п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|--|---|--|--------------|
| <b>Раздел II. Молекулярная генетика</b>                |   |  | <b>55</b>    |
| 3.   | Тема 2-1. Структура нуклеиновых кислот  | 1. Структурная организация генома эукариот.<br>2. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома.<br>3. Геномика.                       | 5            |
| 4.   | Тема 2-2. Механизмы реализации генетической информации                                | 1. Молекулярный механизм рекомбинации.<br>2. Ферменты, обеспечивающие посттранскрипционные преобразования РНК.<br>3. Сайленсинг генов.<br>4. Механизмы посттрансляционных преобразования белков. | 20           |
| 5.   | Тема 2-3. Основы генетической инженерии   | 1. Методы выделения и синтеза генов.<br>2. Геномные библиотеки.<br>3. Проблема экспрессии гетерологических генов.  | 30           |
| <b>Раздел III. Генетические механизмы изменчивости</b> |   |  | <b>81</b>    |
| 6.   | Тема 3-1. Типы изменчивости   | 1. Использование модификационной изменчивости.<br>2. Классификации мутаций.<br>3. Классификации мутагенов.   | 5            |
| 7.   | Тема 3-2. Механизмы формирования генетической изменчивости                            | 1. Мутагены и антимутагены.<br>2. Механизмы возникновения разных типов мутаций.<br>3. Ферменты, участвующие в репарации поврежденных ДНК.  | 20           |
| 8.   | Тема 3-3. Классические методы генетики в селекции растений                            | 1. Гибридологический анализ и возможности его применения.<br>2. Метод родословных. Составление родословной.<br>3. Влияние биологии организма на выбор метод генетического анализа.               | 28           |
| 9.   | Тема 3-4. ДНК-диагностика в решении задач селекции, биотехнологии, медицины, экологии | 1. Классификации молекулярно-генетических маркеров.<br>2. Современные подходы в ДНК-диагностике.<br>3. Генетическая паспортизация с использованием молекулярно-генетических методов.             | 28           |
|  | Подготовка к кандидатскому экзамену   |  | 36           |
| <b>ВСЕГО</b>   |   |  | <b>197</b>   |

### 7.5. Контрольные работы

В качестве промежуточного контроля знаний по дисциплине предусмотрено тестирование. Время, отведенное на выполнение теста – 60 минут. В каждом вопросе один правильный ответ.

#### Примеры тестовых заданий:

#### Раздел I. Закономерности наследования признаков

1. Дайте определение генотипу:
  1. совокупность всех генов организма
  2. внешнее проявление генов
2. Гомозигота - это:
  1. АА
  2. ВВ
  3. организм, имеющий одинаковые аллели в одном локусе
  4. организм, имеющий рецессивные аллели одного гена
  5. организм, формирующий 1 тип гамет
  6. организм, формирующий 2 типа гамет
3. Моногибридное скрещивание - это:
  1. скрещивание двух особей, различающихся по одному признаку
  2. скрещивание двух особей, различающихся по двум признакам
  3. скрещивание двух особей, различающихся по нескольким признакам
  4. самоопыление
4. Полигибридное скрещивание - это:
  1. скрещивание двух особей, различающихся по одному признаку
  2. скрещивание двух особей, различающихся по двум признакам
  3. скрещивание двух особей, различающихся по нескольким признакам
  4. самоопыление
5. При полном доминировании в потомстве гетерозиготного растения наблюдается расщепление:
  1. 9:3:3:1 по фенотипу
  2. 3:1 по фенотипу
  3. 1:2:1 по фенотипу
  4. 1:2:1 по генотипу
6. Во втором поколении гетерозиготы по одному гену наблюдается расщепление:
  1. 9:3:3:1 по фенотипу
  2. 3:1 по фенотипу
  3. 1:2:1 по фенотипу
  4. 1:2:1 по генотипу
7. Растение генотипа АаВв даст:
  1. 2 типа гамет
  2. 4 типа гамет
  3. 4 фенотипа при полном доминировании по обоим генам
  4. 2 фенотипа при полном доминировании по обоим генам
  5. 4 генотипа
  6. 9 генотипов
8. Сколько типов гамет образуется у растения генотипа АаВВсСМм:
  1. 4



2. 6
3. 8
4. 1
5. 9

9. Определите генотипы родителей, если у одного ребенка группа крови А, а у другого 0:

1. АВ и 0
2. А и 0
3. А и В
4. А и АВ
5. В и 0
6. В и АВ

10. Женщина с карими глазами вышла замуж за кареглазого мужчину. У них родился голубоглазый мальчик. Дети с какими глазами и с какой вероятностью могут быть у этих родителей?

1. кареглазые с вероятностью 25%
2. голубоглазые с вероятностью 50%
3. кареглазые с вероятностью 50%
4. голубоглазые с вероятностью 25%
5. кареглазые с вероятностью 100%

11. Кто впервые детально изучил сцепленное наследование признаков?

1. Грегор Мендель
2. Томас Морган
3. Николай Вавилов

12. Что такое интерференция?

1. Нерасхождение хромосом.
2. Подавление перекреста хромосом в одном месте перекрестами, происходящими в других местах.
3. Обмен участками гомологичных хромосом.

13. Каких гамет у гетерозиготного организма образуется всегда больше?

1. Кроссоверных
2. Некроссоверных

14. Число групп сцепления равно:

1. диплоидному числу хромосом организма;
2. гаплоидному числу хромосом;
3. числу половых хромосом;
4. числу аутосом.

15. Какие кроссоверные гаметы образуются у гетерозиготы АВ?

1. АВ ав
2. ав
3. Ав
4. аВ

16. На какой стадии мейоза проходит процесс кроссинговера?

1. Профаза.

1. Анафаза.
  2. Метафаза.
  3. Телофаза.
17. Генетические карты представляют собой:
1. схематические изображения относительного расположения генов одной группы сцепления;
  2. схематические изображения относительного расположения генов нескольких групп сцепления;
  3. схематическое изображение кариотипа.
18. Укажите цисположение генов:
1. AB,  
ав
  2. Av,  
aB
19. Отношение наблюдаемой частоты двойных кроссоверов к теоретически ожидаемой – это:
1. интерференция,
  2. коэффициент коинциденции,
  3. неравный кроссинговер,
  4. соматический кроссинговер.
20. Расстояние каждого из генов от гена, являющимся первым в линейном ряду выражается:
1. в сантиметрах,
  2. в микрометрах,
  3. в сантиморганах,
  4. в нанометрах.

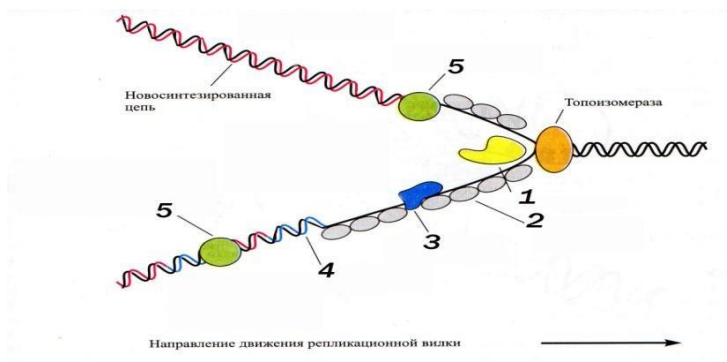
## **Раздел II. Молекулярная генетика**

1. Центральная догма биологии – это
  1. Схема реализации наследственной информации в клетке
  2. Равенство пуриновых и пиримидиновых оснований
  3. Трансдукция бактериофагов
2. Мономерами ДНК являются:
  1. азотистые основания
  2. нуклеотиды
  3. аминокислоты
3. Правило Чаргаффа:
  1. Количество РНК в клетке равно количеству ДНК
  2. Число молекул ДНК в клетке равно числу хромосом
  3. Количество пуриновых оснований равно количеству пиримидиновых оснований
4. Укажите верные утверждения
  1. К пуриновым основаниям относятся аденин, гуанин

2. К пиримидиновым основаниям относятся тимин, цитозин, урацил
3. ДНК состоит из двух цепей, направленных параллельно
5. Репликация ДНК
  1. Это удвоение ДНК
  2. Это синтез РНК
  3. Происходит в митозе
6. Синтез лидирующей (ведущей) цепи ДНК (присоединение нуклеотидов) осуществляет
  1. Фермент лигаза
  2. Фермент ДНК-полимераза I
  3. Фермент ДНК-полимераза III
7. ДНК-праймаза
  1. разрушает водородные связи и разделяет цепи ДНК
  2. связывается с одиночными цепями ДНК и стабилизирует их состояние
  3. синтезирует короткую последовательность РНК-нуклеотидов, служащую затравкой для работы ДНК-полимеразы III
8. Генетическую роль ДНК доказали опытами:
  1. Опыт по последовательному разрушению компонентов клетки для трансформации пневмококков
  2. Опыт по выращиванию клеток *E. coli* на среде, содержащей тяжёлый изотоп азота  $N^{15}$
  3. Опыт с бактериофагами, мечеными изотопами серы и фосфора
9. Репликация ДНК происходит по типу:
  1. консервативному
  2. полуконсервативному
  3. мозаичному
10. ДНК-полимераза I
  1. снимает суперспирализацию молекулы ДНК
  2. осуществляет синтез одиночных цепей ДНК
  3. удаляет рибонуклеотиды затравки и заменяет их на дезоксирибонуклеотиды
11. Укажите пары нуклеотидов, которые входят в состав ДНК
  1. А-Т
  2. Г-Ц
  3. А-У
12. Фрагменты Оказаки:
  1. участки отстающей цепи, синтезируемой фрагментами
  2. фрагменты нуклеотидных последовательностей, являющихся точками начала репликации
  3. участки лидирующей цепи, синтезируемой фрагментами
13. Каких из направлений реализации генетической информации не существует:
  1. обратная репликация

2. обратная транскрипция
3. обратная трансляция

14. Обозначьте участников репликационной вилки



1. геликаза
2. SSB-белки
3. праймаза
4. праймер
5. ДНК-полимераза III

15. По относительному содержанию нуклеотидов определите тип нуклеиновой кислоты:

|  |                                    |  |                    |
|--|------------------------------------|--|--------------------|
|  | A – 33%; Г – 17%; Т – 33%; Ц – 17% |  | РНК одноцепочечная |
|  | A – 33%; Г – 33%; Т – 17%; Ц – 17% |  | ДНК одноцепочечная |
|  | A – 33%; Г – 17%; У – 33%; Ц – 17% |  | ДНК двуцепочечная  |

Правильные соответствия: 1-С; 2-В; 3-А

### Раздел III. Генетические механизмы изменчивости

1. Наследственная изменчивость – это:

1. изменчивость, возникающая вследствие приспособления организма к окружающей среде и не передающаяся потомству;
2. изменчивость, возникающая вследствие изменения генов и сохраняющаяся в течение нескольких поколений

2. Автополиплоид – это организм:

1. имеющий удвоенное число хромосом одинакового набора;
2. имеющий гаплоидное число хромосом;
3. имеющий хромосомы, относящиеся к разным геномам.

3. Инбридинг – это:

1. скрещивание не родственных особей;
2. близкородственное скрещивание;
3. повышенная жизнеспособность организма.

4. Процесс синтеза матричной РНК называется
  1. трансляция
  2. транскрипция
  3. репликация
5. Модификация – это:
  1. изменение, возникающее вследствие приспособления организма к окружающей среде и не передающееся потомству;
  2. изменение, возникающее вследствие изменения генов и сохраняющееся в течение нескольких поколений
6. Анеуплоид – это организм:
  1. имеющий удвоенное число хромосом одинакового набора;
  2. имеющий  $2n$ , уменьшенное или увеличенное на несколько хромосом;
  3. имеющий хромосомы, относящиеся к разным геномам.
7. Отдаленная гибридизация:
  1. скрещивание не родственных особей одного вида;
  2. скрещивание не родственных особей разных видов;
  3. повышенная жизнеспособность организма.
8. Спонтанная мутация – это:
  3. изменение, возникающее вследствие приспособления организма к окружающей среде и не передающееся потомству;
  4. изменение, возникающее вследствие изменения генов и сохраняющееся в течение нескольких поколений
9. Аллополиплоид – это организм:
  4. имеющий удвоенное число хромосом одинакового набора;
  5. имеющий гаплоидное число хромосом;
  6. имеющий хромосомы, относящиеся к разным геномам.
10. Генетическая сущность инбридинга:
  4. скрещивание не родственных особей;
  5. переход генов в гомозиготное состояние;
  6. повышенная жизнеспособность организма.

#### **8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:**

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их «карты» (См. карты компетенций)
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине  
(модулю):

1. Предмет генетики и его место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, математический и др.
2. Онтогенетическая изменчивость хромосом. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот.
3. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода.
4. Генотип как система аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.
5. Кроссинговер. Доказательства прохождения кроссинговера.
6. Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность.
7. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Норма реакции генотипа.
8. Классификация генных мутаций.
9. Общая характеристика молекулярной природы возникновения мутаций. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.
10. Химический мутагенез. Особенности мутагенного действия химических агентов. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.
11. Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов.
12. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома.
13. Проблемы стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы.
14. Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиции. Молекулярная модель рекомбинации по Холидею. Генная конверсия.
15. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития.
16. Краткая история развития генетики. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства. Значение генетики для решения задач медицины,

- биотехнологии, предотвращения мутагенного загрязнения окружающей среды.
17. ДНК – основной материальный носитель наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Химический состав и видовая специфичность ДНК.
  18. Модель ДНК Уотсона и Крика. Репликация ДНК и ее типы. Ферменты репликации.
  19. Типы РНК в клетке (м-РНК, т-РНК, р-РНК). Транскрипция.
  20. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка. Регуляция белкового синтеза.
  21. Строение гена эукариот: экзоны, интроны. Посттранскрипционные преобразования и-РНК у эукариот (процессинг, сплайсинг).
  22. Понятие о генных векторах (плазмиды, вирусы). Прямые методы переноса генов (микроинъекция, электропорация, биобаллистика, с помощью липосом и т. д.).
  23. Способы получения рекомбинантной ДНК, методы клонирования генов.
  24. Основные закономерности наследования, вытекающие из работ Г. Менделя. Дискретная природа наследственности. Условия осуществления менделевских закономерностей.
  25. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия. Пенетрантность и экспрессивность.
  26. Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
  27. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Балансовая теория определения пола. Пол и половые хромосомы у растений.
  28. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Ограниченные полом и зависимые от пола признаки. Практическое использование в сельском хозяйстве сцепленного с полом наследования.
  29. Кроссинговер. Механизм кроссинговера. Интерференция. Коэффициент совпадения. Генетические карты хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений.
  30. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Влияние ядерных генов на проявление ЦМС. Использование ЦМС для получения гибридных семян. Молекулярные основы цитоплазматической наследственности.
  31. Типы изменчивости. Модификационная (паратипическая) изменчивость. Норма реакции генотипа.
  32. Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинационная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

33. Мутационная изменчивость.. Основные положения мутационной теории Де Фриза. Естественный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность.
34. Основные типы мутаций и принципы их классификации. Классификация мутаций по действию на структуры клетки. Геномные мутации. Хромосомные aberrации. Механизмы возникновения мутаций. Эффект положения гена.
35. Генные мутации. Молекулярный механизм генных мутаций. Классификация мутаций по действию на организм: морфологические, физиологические, биохимические.
36. Индуцированный мутагенез. Понятие о мутагенах и их классификация. Виды, способы воздействия и дозировки основных мутагенов. Факторы, влияющие на частоту спонтанных и индуцированных мутаций. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.
37. Репарация повреждений генетического материала. Темновая репарация и фотореактивация.
38. Множественный аллелизм. Закон гомологических рядов изменчивости Н.И. Вавилова.
39. Понятие о полиплоидии. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Типы полиплоидии. Колхицин и его использование для получения полиплоидов.
40. Автополиплоидия. Особенности мейоза и характер расщепления у тетраплоидных. Триплоиды. Использование автополиплоидов в селекции растений.
41. Понятие генома и аллополиплоидии. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию *Raphanobrassica*. Синтез и ресинтез видов. Роль аллополиплоидии в эволюции и селекции растений. Получение и использование ржанопшеничных амфидиплоидов – тритикале.
42. Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов. Значение анеуплоидов для генетических исследований.
43. Гаплоидия. Методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.
44. Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Методы преодоления нескрещиваемости.
45. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формы образования в потомстве отдаленных гибридов. Интрогрессия.
46. Системы самонесовместимости у высших растений. Использование несовместимости в селекции растений.



47. Инбридинг (инцухт). Генетическая сущность инбридинга. Последствия инбридинга у перекрестноопыляющихся культур. Инбредный минимум. Характеристика инцухт-линий и их практическое использование.
48. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Перспективы закрепления гетерозиса.
49. Теории гетерозиса: доминирование, сверхдоминирование, генетического баланса компенсационных факторов. Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений.
50. Закон Харди-Вайнберга. Условия его точного выполнения.
51. Геномные библиотеки. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов.
52. Понятие о частотах генов и генотипов. Математические модели в популяционной генетике. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения.
53. Коэффициенты наследуемости и повторяемости, их использование в селекционном процессе.
54. Проблемы медицинской генетики. Врождённые и наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Хромосомные и генные болезни.
55. Моносомный и нуллисомный анализ.
56. Геномный анализ авто- и аллополиплоидов на хромосомном и молекулярном уровнях (в митозе и мейозе).
57. Методы обнаружения интеграции генов и их экспрессии в организме – реципиенте при генетической трансформации.
58. Методы диаллельного анализа: возможности и ограничения в селекционно-генетических исследованиях растений.
59. Генетический контроль развития органов растений.
60. Генетически модифицированные организмы и риски их использования.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** кандидатский экзамен.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

**Система оценок:**

|           |  |
|-----------|--|
| <b>A</b>  | <b>Отлично</b> - блестящие результаты с незначительными недочётами   |
| <b>B</b>  | <b>Очень хорошо</b> - выше среднего уровня, с некоторыми недочётами  |
| <b>C</b>  | <b>Хорошо</b> - в целом серьёзная работа, но с рядом замечаний   |
| <b>D</b>  | <b>Удовлетворительно</b> - неплохо, однако имеются серьёзные недочёты  |
| <b>E</b>  | <b>Посредственно</b> - результаты удовлетворяют минимальным требованиям (проходной балл)                         |
| <b>FX</b> | <b>Условно неудовлетворительно</b> - для присвоения кредита требуется выполнение некоторой дополнительной работы |

|          |   |
|----------|---|
| <b>F</b> | <b>Безусловно неудовлетворительно</b> - требуется выполнение значительного объёма работы (либо повтор курса в установленном порядке, либо основание для отчисления) |
|----------|---|

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается вам в качестве пройденной, являются оценки А, В, С, D и E.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** кандидатский экзамен.

## 9. Ресурсное обеспечение

### 9.1 Перечень основной литературы

1. Жученко, А.А. Генетика / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский / Ред. А. А. Жученко. - М. : КолосС, 2006. – 480 с.
2. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов / - 2-е изд. – Санкт-Петербург : Издательство Н-Л, 2010. – 718 с. : ил. – Библиогр.: с. 686.
3. Лутова, Л.А. Генетика развития растений / Л.А. Лутова, Н.А. Проворов, О.Н. Тиходеев; Ред. С.Г. Инге-Вечтомов / – СПб: Наука, 2000. – 539 с.
4. Пухальский, В.А. Введение в генетику / В.А. Пухальский / Учебное пособие, Инфра-М, 2016, 224 с.
5. Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков / А.В. Смиряев, А.В. Кильчевский / Международная ассоц. «Агрообразование». – Москва: КолосС, 2007. – 269 с.

### 9.2 Перечень дополнительной литературы

1. Добжанский, Феодосий. Генетика и происхождение видов / Феодосий Добжанский, И.А. Захаров-Гезехус, пер. с англ. к.б.н. Е. Ю. Гупало / - Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований : R&C Dynamics, 2010. – 383 с.
2. Генетические основы селекции растений [Текст] : в 4-х т. / Институт генетики и цитологии (Минск). - Минск: Бел. наука, 2008. - Т. 1: Общая генетика растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. - 2008. - 551 с.
3. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев/ 2007. Новосибирск; Изд-во Новосибирского университета
4. Молекулярная биология клетки: В 3-х томах. С задачами Джона Уилсона и Тима Ханта / Б. Альбертс [и др.]. - Москва : R&C Dynamics [НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика"]; Ижевск: Ин-т компьютерных исслед. - 2013.
5. Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине [Текст] / С. Примроуз, Р. Тваймен ; ред.: Е. Д. Свердлов, С. А. Лимборская ; пер. с англ. О. Н. Королева = Genomics. Applications in Human Biology / Sandy B. Primrose, Richard M. Twyman : учебное пособие для студентов биологических и медицинских спе-

циальностей вузов. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 277 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 256-271.

### **9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://plantgen.com> – сайт кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
2. [www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru) – сайт центральной научной сельскохозяйственной библиотеки
3. [www.timacad.ru](http://www.timacad.ru) – сайт Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, журнал «Известия ТСХА, центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова
4. <http://molbiol.ru> – интернет-портал по классической и молекулярной биологии
5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> – портал по биологической, генетической, биотехнологической информации (National Center for Biotechnology Information)
6. [http://www.rusbiotech.ru/data\\_base](http://www.rusbiotech.ru/data_base) – база данных Русбиотех
7. <http://www.biotechnologie.de/> – Германская информационная платформа по биотехнологии
8. <http://rosalind.info/problems/locations/> – он-лайн система для обучения биоинформатике.
9. <http://molbio.ru> – база данных по аллелям полиморфных локусов ДНК

### **9.4 Описание материально-технической базы.**

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Генетика» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. аудитории с мультимедийным оборудованием,
2. аудитории с лабораторным оборудованием для проведения молекулярно-генетических работ,
3. аудитории с лабораторным оборудованием для проведения генно-инженерных работ,
4. компьютерный класс,
5. цитологическая аудитория.

#### **9.4.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Генетика» необходимо иметь аудитории оснащенные мультимедийными установками и компьютерной техникой, которая должна быть подключена к сети «Интернет» для обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и других организаций.

#### 9.4.2 Требования к специализированному оборудованию

Перечень необходимых помещений и оборудования для проведения лабораторно-практических и научно-исследовательских работ приведен в таблице 6.

Таблица 6

#### Необходимые помещения и оборудование

| <i>Наименование помещений</i>   | <i>Оборудование</i>   |
|---------------------------------|---|
| <b>Лаборантская</b>             | Наличие холодной и горячей воды, установлена раковина-мойка (1-2 шт.), контур заземления, подводка силовой линии (220/380 В), электроплитки (любого типа) 3-4 шт., магнитные мешалки (любого типа) – 2-3 шт., шкафы аптечные (остекленные) для хранения посуды – 2-4 шт., весы аналитические 3 шт., весы торсионные – 1 шт., рН-метр лабораторный (любого типа) – 2 шт., шкафы для хранения реактивов – 3-4 шт., бытовой холодильник – 1 шт., морозильная камера – 1 шт., посуда химическая мерная (колбы, стаканы, цилиндры) емкостью 0,1-5 л, пипетки и микропипетки (0,01-10 мл), металлические пинцеты, скальпели, шпатели, культуральные сосуды (биологические пробирки, чашки Петри, колбы Эрленмейера) |
| <b>Молекулярно-генетическая</b> | Приборы и оборудование для выделения ДНК, постановки ПЦР, электрофореза, рестрикции ДНК, включая ламинарные шкафы, термошкафы, амплификаторы, источники постоянного тока, камеры для электрофореза, автоматические пипетки, генная пушка, центрифуги, шейкеры для культивирования бактерий  |
| <b>Компьютерный класс</b>       | Компьютеры с подключением к сети Интернет, программы для биоинформатического анализа последовательностей  |
| <b>Цитологическая</b>           | Микроскопы световые, бинокулярные, оборудование и приспособления для приготовления цитологических препаратов  |

#### 10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа аспирантов над дисциплиной Б1.В.01 «Генетика» (заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к лабораторно-практическим занятиям и семинарам. При выполнении тестовых задач необходимо проработать все предлагаемые тесты. Все сложные вопросы по теории и практике разбираются на семинарских занятиях. Для плохо успевающих аспирантов необходимо организовывать консультации.

#### 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

В процессе слушания лекций необходимо для аспирантов создавать резерв времени. Неумение слушать лекции приводит к тому, что у аспиранта создаются «авральные» периоды умственного труда, особенно перед зачетом или экзаменом. Аспиранту надо учиться думать над конспектами уже на лек-

ции и работать над записями ежедневно хотя бы в течение двух часов. Рекомендуется делить конспект на две рубрики: в первую записывать кратко изложение лекции, во вторую – то, над чем надо подумать; сюда нужно заносить узловые, главные вопросы.

1. Аспиранту необходимо ежедневно читать учебную и научную литературу по изучаемой дисциплине и по теме исследований. Читать внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы.

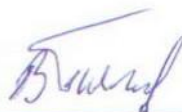
2. Аспиранту необходимо умело найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, а также первоисточники.

3. Необходимо аспиранту создавать себе внутренние стимулы, которые направлены на достижение поставленной цели. Самое интересное всегда желательно оставлять на конец работы.

4. Для каждой работы аспиранту необходимо искать наиболее рациональные приёмы умственного труда, избегать трафарета и шаблона. Необходимо находить время на то, чтобы глубоко осмыслить сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми имеете дело. Чем глубже аспирант вдумывается, тем прочнее у него остается в памяти новый материал. Аспирант не должен стараться запомнить – это будет напрасная трата времени.

**Автор рабочей программы:**

доктор биологических наук, профессор  
В.В. Пыльнев



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу по дисциплине (модулю) «Генетика» ОПОП ВО по направлению подготовки

#### 06.06.01 Биологические науки по программе аспирантуры Генетика (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Тараканов Иван Германович (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы по дисциплине (модулю) «Генетика» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, по программе аспирантуры Генетика, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства (разработчик – д.б.н., профессор Пыльнев В.В.).

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

1 Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Генетика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33686.

2 Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемым к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Росособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.

3 Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)»

4 Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки и направлены на освоение выпускником видов профессиональной деятельности, закрепленных образовательным стандартом.

5 В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Генетика» закреплено 4 универсальных, 1 общепрофессиональная и 2 профессиональных компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

6 Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7 Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программы, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.

8 Общая трудоёмкость дисциплины «Генетика» составляет 6 зачётных единиц (216 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) для направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

9 Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Генетика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся в ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

12. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме кандидатского экзамена, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников и дополнительной литературой – 7 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

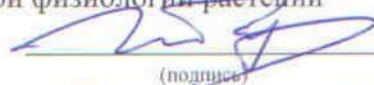
15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Генетика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Генетика» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Генетика» ОПОП ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, по программе аспирантуры Генетика, разработанная д.б.н., профессором В.В. Пыльневим, соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации), современным требованиям экономики и рынка труда, позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тараканов И.Г., д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии растений  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



(подпись)

« 09 » августа 2018 г.