

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Генетика**

Кафедра физиологии растений и биотехнологии  
биологического факультета

**Образовательная программа бакалавриата**  
44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы  
Биология

Форма обучения:  
очная, заочная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Генетика» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование от 22.02.2018 г. № 121.

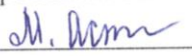
Разработчик(и): кафедра физиологии растений и биотехнологии,  
Абилова Г.А., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и биотехнологии  
от 09.03.2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Алиева З.М.

на заседании Методической комиссии биологического факультета  
от 23.03.2022 г., протокол № 7.

/Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением 31.03.2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Генетика» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 44.03.01 Педагогическое образование. Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и биотехнологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных достижений современной генетики, цитологических и молекулярных основ наследственности, изучением закономерностей наследственности и изменчивости как фундаментальных свойств живого, основ селекции, генетической инженерии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-2, ОПК-5, профессиональных – ПК-2, ПК-4, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости (в тестовой или устной форме), промежуточный контроль в форме коллоквиумов и итоговый контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108 часов.

#### Очная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежutoч ной аттестации (зачет, дифференци рованный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Всего	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзаме н
			из них						
		Лекции	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР	Консу льтаци и			
6	108	48	24		24			24+36	экзамен

#### Заочная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежutoч ной аттестации (зачет, дифференци рованный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Всего	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзаме н
			из них						
		Лекции	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР	Консу льтаци и			
8	108	26	12		14			73+9	экзамен

#### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются ознакомить студентов с фундаментальными достижениями современной генетики и перспективами ее развития, приобретение глубоких знаний студентами по цитологическим и молекулярным основам наследственности, изучение закономерностей наследственности и изменчивости как фундаментальных свойств живого, основ селекции, генетической инженерии, перспектив молекулярно-генетических методов.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генетика» входит в обязательную часть программы бакалавриата по направлению 44.03.01 Педагогическое образование. Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с цитологией, молекулярной биологией, биохимией,

микробиологией. Выпускник должен знать, как осуществляются закономерности наследования признаков, иметь представление о молекулярной организации генетического материала, механизмах репликации, репарации и рекомбинации ДНК, о мутагенезе, нехромосомной наследственности, популяционной генетике. Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения теории эволюции, молекулярной биологии, биотехнологии.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p><b>ОПК-2.</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно коммуникационных технологий)</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.</p>	<p><b>Знает:</b> компоненты основных и дополнительных образовательных программ, правовые акты в сфере образования.  <b>Умеет:</b> разрабатывать программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования; проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.  <b>Владеет:</b> способностью разрабатывать отдельные компоненты образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>Устный и письменный опрос, решение задач, рефераты, доклады.</p>

	<p><b>ОПК-2.2.</b> Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов</p>	<p><b>Знает:</b> компоненты основных и дополнительных образовательных программ, правовые акты в сфере образования.  <b>Умеет:</b> разрабатывать программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования; проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.  <b>Владеет:</b> способностью разрабатывать отдельные компоненты образовательных программ (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	
<p><b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности обучения.</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся.</p>	<p><b>Знает:</b> установленные требования к образовательным результатам обучающихся  <b>Умеет:</b> осуществлять выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки  <b>Владеет:</b> способностью</p>	

		<p>осуществлять выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся</p>	
<p><b>ПК-2.</b> Способен применять предметные знания при реализации образовательного</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Способен определять содержание биологического образования школьников, адекватное ожидаемым результатам, уровню развития современной биологии и возрастным особенностям обучающихся</p> <p><b>ПК-2.2.</b> Проектирует элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по биологии</p> <p><b>ПК-2.3.</b> Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов.</p>	<p><b>Знает:</b> требования к организации образовательного процесса по биологии; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «биология»</p> <p><b>Умеет:</b> формулировать дидактические цели и задачи обучения биологии и реализовывать их в образовательном процессе; планировать и реализовывать различные организационные средства и формы в процессе обучения биологии (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения биологии и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых.</p> <p><b>Владеет:</b> предметным</p>	<p>Устный и письменный опрос, решение задач, рефераты, доклады, круглый стол.</p>

		содержанием биологии; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения биологии; умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; способностью применять различные методы обучения и современные образовательные технологии в образовательном процессе в области биологии	
<p><b>ПК-4.</b> Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Собирает информацию, необходимую для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации.</p>	<p><b>Знает:</b> методы сбора информации.  <b>Умеет:</b> проводить первичный анализ данных  <b>Владеет:</b> способностью использовать методы анализа и обработки данных, обобщать результаты исследования</p>	<p>Устный и письменный опрос, решение задач, рефераты.</p>
	<p><b>ПК-4.2.</b> Проводит первичный анализ и обработку полученных результатов.</p>		
	<p><b>ПК-4.3.</b> Решает профессиональные задачи учителя биологии, применяя теоретические и практические знания</p>		
	<p><b>ПК-4.4.</b> Решает исследовательские задачи в области биологии</p>		

<p><b>ПК-6.</b> Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности</p>	<p><b>ПК-6.1.</b> Вовлекает школьников в различные виды деятельности (индивидуальную и групповую; исследовательскую, проектную, коммуникативную)</p>	<p><b>Знает:</b> основные проблемы современных биологических наук; способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении биологии; приемы мотивации школьников к учебной и учебно-исследовательской работе по биологии</p> <p><b>Умеет:</b> организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе по биологии; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса.</p> <p><b>Владеет:</b> умениями по организации разных видов деятельности, обучающихся при обучении биологии и приемами развития познавательного интереса.</p>	<p>Устный и письменный опрос, решение задач, рефераты, доклады, написание программ, конспектов занятий.</p>
	<p><b>ПК-6.2.</b> Стимулирует развитие интереса школьников к изучению биологических объектов, явлений и процессов путем вовлечения их в различные виды деятельности и использования приемов, направленных на поддержание познавательного интереса.</p>		

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 108 академических часа

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Раздел и темы Дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Сам. раб. В том числе экзамен	Формы текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации
			Лекции	Практические	Лабораторные	Контроль сам. работы		
Модуль 1. Законы наследования.								
1.	Моногибридное скрещивание.	6	2	2				Устный опрос, письменный



								опрос, решение задач
2.	Ди- и полигибридное скрещивание.		2	2				Устный и письменный опрос, решение задач.
3	Взаимодействие неаллельных генов.	6	2	2			2	Устный опрос, тестовый опрос, решение задач
	Коллоквиум			2				Письменная работа.
4.	Генетика пола.	6	2	2			2	Устный опрос, решение задач.
5.	Сцепление генов и кроссинговер	6	2	2				Решение задач
6.	Хромосомная теория наследственности.	6	2	2				Устный опрос. Решение задач.
7.	Наследственная изменчивость, генные и хромосомные мутации	6	2	2				Устный опрос, тестовый опрос
	Коллоквиум	6		2				Письменная работа
	Итого по модулю 1	36	14	18			4	
Модуль 2. Разнообразие и единство генетических процессов.								
8.	Генетическая роль ДНК. Репликация ДНК. Репарация ДНК	6	2	2			2	Реферат, устный опрос
9.	Рекомбинация у бактерий и вирусов	6	2	2			2	Беседа
10.	Генетика популяций	6	2				4	Задачи на тему генетика популяций
11.	Нехромосомное наследование	6					4	беседа
12.	Генетические основы селекции	6	2				4	реферат
13.	Генетика человека	6	2	2			4	Составление родословных человека
	Итого по модулю 2.		10	6			20	
Модуль 3.Экзамен								
	Подготовка к экзамену						36	
	ИТОГО:		24	24			24+36	Экзамен

## 4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№ п/п	Раздел и темы Дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Сам. раб. В том числе экзамен	Формы текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации
			Лекции	Практические	Лабораторные	Контроль сам. работы		
Модуль 1. Законы наследования.								
1.	Моногибридное, ди- и полигибридное скрещивание.	8	2	2			2	Устный опрос, письменный опрос, решение задач
2.	Взаимодействие неаллельных генов.	8	2	2			2	Устный опрос, тестовый опрос, решение задач
3.	Генетика пола.	8	2	2			2	Устный опрос, решение задач.
4.	Сцепление генов и кроссинговер	8	2	2			2	Решение задач
5.	Хромосомная теория наследственности.	8	2	2			2	Устный опрос. Решение задач.
6.	Наследственная изменчивость, генные и хромосомные мутации	8		2			2	Устный опрос, тестовый опрос
Итого по модулю 1		36	10	12			14	
Модуль 2. Разнообразие и единство генетических процессов.								
8.	Генетическая роль ДНК. Репликация ДНК. Репарация ДНК	8	2	2			4	беседа
9.	Рекомбинация у бактерий и вирусов	8					6	беседа
10.	Генетика популяций	8					4	Задачи на тему генетика популяций
11.	Нехромосомное наследование	8					6	беседа
12.	Генетические основы селекции	8					6	реферат
13.	Генетика человека	8					6	Составление родословных человека
Итого по модулю 2.		36	2	2			32	
Модуль 3. Экзамен.								
Подготовка к экзамену							36	
ИТОГО:			12	14			82	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль 1.

**Тема 1.** (Лекция 1). Моногибридное скрещивание.

Содержание темы.

Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г. Менделем: единообразие гибридов первого поколения, расщепление во втором поколении. Представление Г. Менделя о дискретной наследственности. Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон «чистоты гамет». Гомозиготность и гетерозиготность. Анализирующее скрещивание, анализ типов и соотношение гамет у гибридов. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении и анализирующем скрещивании при моногенном контроле признака и разных типах взаимодействий (3:1; 2:1; 1:1).

**Тема 2.** (Лекция 2). Ди- и полигибридное скрещивание.

Содержание темы.

Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях при моногенном контроле каждого признака: единообразие первого поколения и расщепление во втором поколении. Статистический характер расщеплений. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Проверка гипотезы – метод  $\chi^2$ . Законы Менделя. Общие формулы расщеплений при независимом наследовании.

**Тема 3.** (Лекция 3). Взаимодействие неаллельных генов.

Содержание темы.

Отклонение от менделеевских расщеплений при ди- и полигибридных скрещиваниях. Неаллельные взаимодействия: комплементарность (9:3:3:1, 9:7, 9:6:1), эпистаз доминантный (13:3, 12:3:1) и рецессивный (9:3:4), полимерия кумулятивная (1:4:6:4:1) и некумулятивная (15:1). Биохимические основы неаллельных взаимодействий. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.

**Тема 4.** (Лекция 4). Генетика пола.

Содержание темы.

Хромосомное определение пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Балансовая теория определения пола. Гинандроморфизм. Сцепление с полом. Нерасхождение половых хромосом.

**Тема 5.** (Лекция 5). Сцепление генов и кроссинговер.

Содержание темы.

Сцепленное наследование. Полное сцепление. Закон Т. Моргана. Неполное сцепление. Генетические карты. Коинциденция. Интерференция. Хромосомы и группы сцепления. Величина кроссинговера. Тетрадный анализ кроссинговера. Цитологическое доказательство кроссинговера.

**Тема 6.** (Лекция 6). Хромосомная теория.

Содержание темы.

Доказательство линейного расположения генов на хромосоме. Построение генетических карт и сравнение их с цитологическими. Митотический кроссинговер. Неравный кроссинговер. факторы, влияющие на кроссинговер. основные положения хромосомной теории.

**Тема 7.** (Лекция 7). Наследственная изменчивость. Генные и хромосомные мутации.

Содержание темы.

Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза. Классификация мутаций. Представление о прямых и обратных, генеративных и соматических, летальных и условно летальных, ядерных и неядерных, спонтанных и индуцированных мутациях. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований, выпадение или вставка оснований. Хромосомные

перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации. Цитологические и генетические методы выявления хромосомных мутаций. Геномные изменения: полиплоидия, гаплоидия. Авто- и аллополиплоидия. Анеуплоидия. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.

**Модуль 2.** Разнообразие и единство генетических процессов.

**Тема 8.** (Лекция 8). Генетическая роль ДНК. Репликация ДНК. Репарация ДНК.

Содержание темы.

Генетическая роль ДНК. Полуконсервативная репликация ДНК. Эпизимология репликации. Структура хроматина. Молекулярная структура основных элементов хромосомы. Повреждения ДНК. Репарация ДНК как часть интегрального ответа клетки на повреждение. Фотореактивация. Эксцизионная репарация. Пострепликативная репарация.

**Тема 9.** (Лекция 9). Рекомбинация у бактерий и вирусов

Содержание темы.

Микроорганизмы как объекты генетических исследований. Биохимические мутации бактерий. Методы их учета. Трансформация. Трансдукция. Роль бактериофагов в осуществлении трансдукции. Конъюгация. Построение генетических карт бактерий. Половые типы и половой фактор. Плазмиды, эпизомы и мигрирующие генетические элементы (транспозоны).

**Тема 10.** (Лекция 10). Генетика популяций

Содержание темы.

Понятие о виде и о популяции. Понятие о частотах генов и частотах генотипов. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики популяции. Мутационный процесс. Поток генов или миграция. Дрейф генов. Эффект основателя. «Бутылочное горлышко». Изоляция. Естественный отбор.

**Тема 11.** Нехромосомное наследование.

Содержание темы.

Критерии нехромосомного наследования. Генетика хлоропластов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Генетика митохондрий. Наследование паразитов и симбионтов. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.

**Тема 12.** (Лекция 11). Генетические основы селекции.

Предмет и методы селекции. Модели пород и сортов. Количественные признаки. Способы отбора. Типы скрещиваний в селекции. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Использование мутационного процесса в селекции. Биотехнология и использование трансгенных растений.

**Тема 13.** (Лекция 12). Генетика человека.

Содержание темы.

Человек как объект генетических исследований. Методы генетики человека. Генеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционный метод. Медицинская генетика. Болезни обмена веществ. Молекулярные болезни. Хромосомные болезни. Значение диагностики наследственных болезней и пути их предотвращения. Медико-генетическое консультирование.

#### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

**Модуль 1.** Законы наследования.

**Тема 1.** (занятие 1). Моногибридное скрещивание.

Содержание темы.

Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г. Менделем. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении и анализирующем скрещивании при моногенном контроле признака и разных типах взаимодействий (3:1; 2:1; 1:1).

**Тема 2.** (занятие 2). Ди- и полигибридное скрещивание.

Содержание темы.

Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях при моногенном контроле каждого признака: единообразие первого поколения и расщепление во втором поколении. Статистический характер расщеплений. Проверка гипотезы – метод  $\chi^2$ . Законы Менделя. Общие формулы расщеплений при независимом наследовании. Решение задач на моно- и дигибридное скрещивание. Решение задач.

**Тема 3.** (занятие 3). Взаимодействие неаллельных генов.

Содержание темы.

Отклонение от менделеевских расщеплений при ди- и полигибридных скрещиваниях. Неаллельные взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность. Решение задач.

**Тема 1-3** (занятие 4). Коллоквиум.

Содержание темы

Вопросы 1-3 занятий.

**Тема 4.** (занятие 5). Генетика пола.

Содержание темы.

Типы хромосомного определения пола. Балансовая теория определения пола. Гинандроморфизм. Наследование признаков, сцепленных с полом. Крисс-кросс наследование. Нерасхождение половых хромосом и его последствия для дрозофилы и для человека зависящие от пола признаки. Решение задач.

**Тема 5.** (занятие 6). Сцепление генов и кроссинговер.

Содержание темы.

Сцепленное наследование. Работы т, Моргана. Группы сцепления. Закон Моргана. Нарушение сцепления при кроссинговере. Величина кроссинговера и ее определение. Тетрадный анализ кроссинговера. Цитологическое доказательство кроссинговера.

**Темы 6.** (занятие 7). Хромосомная теория.

Содержание темы.

Построение генетических карт. Цитологические карты. Митотический кроссинговер. Интерференция. Коэффициент коинцидентности. Неравный кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер. Решение задач.

**Тема 7.** (занятие 8). Наследственная изменчивость, генные и хромосомные мутации.

Содержание темы

Понятие и классификация мутаций. Основные положения мутационной теории де Фриза. Генные мутации. Причины их возникновения. Замена оснований, выпадение или вставка оснований. Миссенс и нонсенс мутации. Явление множественного аллелизма. Группы крови. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации. Цитологические и генетические методы выявления хромосомных мутаций.

**Тема 4-7** (занятие 9) – коллоквиум.

Содержание темы

Вопросы 5-9 занятий.

**Модуль 2.** Разнообразие и единство генетических процессов.

**Тема 8.** (занятие 11) Генетическая роль ДНК. Репликация ДНК. Репарация ДНК.

Содержание темы.

Генетическая роль ДНК. Репликация ДНК. Реплисомы. Ферменты репликации ДНК. Репликационная вилка. Фотореактивная репарация у прокариота. Пострепликативная репарация. SOS-репарация. Регуляция экспрессии генов методом индукции и методом репрессии.

**Тема 9.** (занятие 12) Рекомбинация у бактерий и вирусов.

Содержание темы.

Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований.

Организация генетического аппарата у бактерий. Особенности процессов, ведущих к рекомбинации у прокариота. Конъюгация у бактерий: половой фактор. Методы генетического картирования при конъюгации. Кольцевая карта хромосом прокариот. Генетическая рекомбинация при трансформации. Трансдукция у бактерий. Общая и специфическая трансдукция. Трансформация бактерий. Использование трансформации и трансдукции для картирования генов.

### **5. Образовательные технологии**

В лекциях и на практических занятиях используются для демонстрации слайды и диски, презентации, компьютерные программы, которые помогают при изложении теоретического материала и при разборе конкретных ситуаций. В рамках учебного курса предусмотрены мастер-классы. Внеаудиторная работа связана с проработкой учебных пособий и учебников к семинарам и коллоквиумам. Удельный вес интерактивных форм составляет 40-45%. Объем лекционных часов составляет 20-25%.

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

При изучении дисциплины «Генетика» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на экзамен, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладеть методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 25% от общего количества часов (24 ч. из 108 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля, а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Генетика» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Генетика» следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Решение задач по генетике.

3. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами.
4. Подготовка к практическим занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию делается путем экспресс-опроса в течение 5-10 минут.
5. Написание рефератов по теме.
6. По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания.**

#### **7.1.1. Темы рефератов:**

1. Генетика развития. Первичная дифференцировка цитоплазмы. Гомеозисные гены.
2. Генетика соматических клеток. Гетерокарионы. Применение метода соматической гибридизации для изучения процессов дифференцировки.
3. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики.
4. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И.Вавилов).
5. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения в популяционной генетике.
6. Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов.
7. Проблемы генотерапии. Введение генов в зародышевые и соматические клетки растений и животных.
8. Проблемы медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их распространение в генетических популяциях.
9. Генетические и цитологические карты. Методы их построения
10. Генеалогический метод, примеры его применения.

#### **7.1.2. Примерные тестовые задания:**

1. При трансдукции перенос наследственной информации осуществляется с помощью
  - а) вирусов
  - б) ДНК
  - в) при прямом контакте бактерий
  - г) полового фактора
2. Активный участок хромосомы, участвующий в репликации, представляет собой U-образную структуру, называемую
  - а) репликационным глазком
  - б) репликативной вилкой
  - в) полирибосомой
3. Фермент, который сшивает разрывы в ДНК во время синтеза ДНК или ее репарации, называется
  - а) ДНК-лигаза
  - б) РНК-полимераза
  - в) ДНК-полимераза
  - г) ДНК-гираза
4. Фермент, участвующий в световой репарации ДНК
  - а) экзонуклеаза
  - б) геликаза
  - в) эндонуклеаза

г) фотолиаза

**5.** Количество триплетов, являющихся стоп-кодонами

а) 3

б) 6

в) 1

г) 20

**6.** Большая часть спонтанных изменений ДНК быстро ликвидируется за счет процесса исправления, называемого

а) репарацией

б) транскрипцией

в) рекомбинацией

г) трансдукцией

**7.** К кодирующим участкам ДНК относят

а) экзоны

б) интроны

в) реконы

г) сайты транскрипции

**8.** Регуляторная последовательность ДНК, участок связывания с РНК-полимеразой до начала транскрипции

а) промотор

б) ген-регулятор

в) ген-оператор

г) структурный ген

**9.** Последовательность ДНК, участвующая в контроле экспрессии генов и взаимодействующая со специфическими регуляторными молекулами

а) промотор

б) ген-регулятор

в) ген-оператор

г) структурный ген

**10.** Ген, кодирующий аминокислотную последовательность полипептидной цепи

а) промотор

б) ген-регулятор

в) ген-оператор

г) структурный ген

**11.** Бактерии, утратившие в результате мутации способность к синтезу одного или нескольких органических компонентов клетки, называются

а) вирулентные бактерии

б) ауксотрофные бактерии

в) прототрофные бактерии

г) компетентные бактерии

**12.** Для синдрома Эдвардса характерно

а) трисомия по 18 хромосоме

б) трисомия по 17 хромосоме

в) мозаицизм 46XX/47XX+18

г) делеция 18 хромосомы

**13.** Для синдрома Патау характерно

а) трисомия по 13 хромосоме

б) трисомия по 14 хромосоме

в) дупликация по 18 хромосоме

г) мозаицизм 46XX/47XX+18

**14.** Явление, позволяющее преодолеть бесплодие отдаленных гибридов

а) автополиплоидия



- б) аллополиплоидия
- в) аутбридинг
- г) гетерозис

**15.** Тетрасомик – это организм с набором хромосом

- а)  $2n+1$
- б)  $2n+2$
- в)  $2n-1$
- г)  $2n-2$

**16.** Нуллисомик – это организм с набором хромосом

- а)  $2n+1$
- б)  $2n+2$
- в)  $2n-1$
- г)  $2n-2$

**17.** Тип гетероплоида человека с набором хромосом 47

- а) моносомик
- б) трисомик
- в) нуллисомик
- г) тетрасомик

**18.** Болезнь Дауна – пример мутации

- а) генной
- б) хромосомной
- в) геномной
- г) это не мутация

**19.** Метод, применяемый для анализа роли генотипа и среды в формировании признаков у человека

- а) близнецовый
- б) гибридологический
- в) цитогенетический
- г) популяционный

**20.** Основной закон популяционной генетики

- а) Менделя
- б) Моргана
- в) Харди-Вайнберга
- г) Бидл-Татума

### **7.1.3. Задания для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:**

#### **Вариант:**

1. Что такое доминирование? Как определить, доминантен или рецессивен признак?
2. При каких условиях в  $F_2$  осуществляется расщепление 3:1?
3. Каково расщепление по генотипу и фенотипу в потомстве от скрещивания дигетерозиготы, тригетерозиготы?
4. Сколько и какие типы гамет образует зигота AABbCcDD?
5. При каких типах взаимодействия генов наблюдается соотношение фенотипов 9:7; 12:3:1; 9:3:4?
6. В чем различие между доминированием и эпистазом?
7. Сколько рецессивных гомозигот образуется в потомстве тетрагетерозиготы?
8. **Задача 1.** Скрещивались мыши серые с белыми. В  $F_1$  появились серые мыши, в  $F_2$  – 198 серых и 72 белые. Как наследуются признаки?
9. **Задача 2.** В  $F_1$  от скрещивания красноколосых безостых растений пшеницы с белоколосыми остистыми все растения оказались красноколосыми безостыми, а в  $F_2$  произошло расщепление: 159 красноколосых безостых, 48 красноколосых

остистых, 57 белоколосых безостых, 16 белоколосых остистых, всего 280. Как наследуются признаки? Определите генотипы исходных растений. Какая часть растений  $F_2$  будет гетерозиготна по обоим признакам?

10. **Задача 3.** При скрещивании кур и петухов, имеющих ореховидные гребни, получили 279 цыплят с ореховидным гребнем, 122 – с гороховидным, 99 – с розовидным и 35 – с простым. Как это можно объяснить? Каковы генотипы родителей и потомков?

#### 7.1.4. Контрольные вопросы к экзамену по генетике:

1. Предмет и методы генетики.
2. Основные этапы развития генетики.
3. Структура и функции хромосом.
4. Химическая организация хромосом.
5. Поведение хромосом в митозе. Генетическое значение митоза.
6. Поведение хромосом в мейозе. Генетическое значение мейоза.
7. Строение гигантских хромосом и их использование для построения цитологических карт.
8. Нерегулярные типы полового размножения и их генетические последствия.
9. Гибридологический метод изучения наследственности.
10. Моногибридное скрещивание.
11. Понятие о гене, аллели, генотипе, фенотипе, гомозиготе, гетерозиготе.
12. Бэкрессы. Анализирующее скрещивание.
13. Реципрокные скрещивания.
14. Неполное доминирование.
15. Тетрадный анализ моногибридного скрещивания.
16. Дигибридное скрещивание.
17. Законы Г. Менделя. Условия осуществления менделевских закономерностей.
18. Цитологические основы расщепления гибридов.
19. Полигибридные скрещивания. Общие формулы расщепления при полигибридном скрещивании.
20. Комплементарное взаимодействие генов.
21. Эпистаз.
22. Полимерия.
23. Некумулятивная полимерия.
24. Плейотропное и модифицирующее действия генов.
25. Наследование при нерасхождении половых хромосом как доказательство хромосомной теории наследственности.
26. Типы хромосомного определения пола.
27. Балансовая теория определения пола.
28. Гинандроморфизм.
29. Наследование признаков, сцепленных с полом. Крисс-кросс.
30. Сцепленное наследование. Группы сцепления.
31. Генетическое доказательство кроссинговера.
32. Двойной и множественный кроссинговер. Интерференция.
33. Цитологическое доказательство кроссинговера.
34. Митотический кроссинговер.
35. Факторы, влияющие на кроссинговер.
36. Принцип построения генетических и цитологических карт хромосом.
37. Тетрадный анализ кроссинговера.
38. Величина кроссинговера и ее определение.
39. Основные положения хромосомной теории наследственности.

40. Митохондриальная наследственность.
41. ЦМС и ее практическое использование.
42. Наследование через инфекцию и включения цитоплазмы.
43. Предетерминация цитоплазмы.
44. Критерии цитоплазматической наследственности.
45. Пластидная наследственность.
46. Формы изменчивости.
47. Понятие и классификация мутаций.
48. Генные мутации. Молекулярный механизм их возникновения.
49. Явление множественного аллелизма.
50. Генетические и цитологические методы анализа делеции.
51. Генетические и цитологические методы обнаружения дупликации.
52. Генетические и цитологические методы анализа инверсии.
53. Генетический и цитологический анализ транслокации.
54. Эффект положения гена.
55. Действие радиации и химических агентов на мутационный процесс.
56. Спонтанный мутационный процесс и его причины.
57. Роль мутации и селекции в эволюции.
58. Полиплоидия в природе. Полиплоидные ряды.
59. Механизм образования полиплоидных клеток. Искусственное получение полиплоидов.
60. Автополиплоидия: мейоз, расщепление, использование в селекции.
61. Аллополиплоидия: мейоз, расщепление, использование в селекции.
62. Гетероплоидия. Механизм образования гетероплоидных клеток.
63. Гаплоидия.
64. Доказательства генетической роли ДНК. Явление трансформации.
65. Явление трансдукции.
66. Конъюгация и половые типы бактерий.
67. Биохимические мутации у бактерий и методы их учета.
68. Структура ДНК и способ ее репликации.
69. Генетический код.
70. Биосинтез белка.
71. Репарация ДНК.
72. Задачи и методы генной инженерии.
73. Организация генома у прокариот и эукариот.
74. Экспрессивность и пенетрантность гена.
75. Онтогенетическая адаптация.
76. Регуляция действия генов.
77. Модификационная изменчивость и норма реакции.
78. Фенокопии и морфозы.
79. Понятие о виде, популяции, чистых линиях. Работы Иоганнсена.
80. Закон Харди-Вайнберга, его значение и практическое использование.
81. Генетическая гетерогенность популяции. Работы С.С. Четверикова.
82. Факторы динамики популяции.
83. Зависимые от пола и ограниченные полом признаки.
84. Предмет и методы селекции.
85. Законы гомологических рядов в наследственной изменчивости.
86. Гетерозис, его генетические основы.
87. Отдаленная гибридизация. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы его преодоления.
88. Инбридинг и аутбридинг, их генетические последствия.

**7.2.** Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 2 баллов;
- участи на практических занятиях - 40 баллов;
- выполнение рефератов - 20 баллов;
- решение задач – 20 баллов
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 18 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная работа (коллоквиум) - 100 баллов или тестирование – 100 баллов.

### **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

*а) адрес сайта курса*

Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: [Курс: Общая биология \(Почв., Биол\) \(dgu.ru\) http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2495](http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2495)

*б) основная литература:*

1. Абилова Г.А. Руководство к практическим занятиям по генетике. Махачкала, изд-во ДГУ, 2012.
2. Алиханян С.И., Акифьев А.П., Чернин Л.С. Общая генетика. М., Высшая школа, 1985.
3. Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П. Задачи по современной генетике: учебное пособие – М.: КДУ, 2005. – 224с
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2002. – 459с.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений – 2 изд – СПб: Изд-во Н-Л, 2010.-720с.
6. Курчанов Н.А. Генетика человека с основами общей генетики [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :СпецЛит, 2009. — 200 с. — 978-5-299-00411-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45668.htm>
7. Лобашев М.Е. Генетика, издание второе, изд-во Ленинградского ун-та, 1969, 751с.
8. Рубан Э.Д. Генетика человека с основами медицинской генетики [Электронный ресурс]: учебник / Э.Д. Рубан. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. — 319 с. — 978-5-222-21045-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58918.html>

*б) дополнительная литература:*

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: в 3-х томах. М: Мир, 1988.
2. Генетика. Учебник для вузов / Под. ред. Академика РАМН В.И.Иванова – М: ИКЦ «Академкнига», 2006. 638с
3. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>.
4. Картель Н.А. Генетика [Электронный ресурс]: энциклопедический словарь / Н.А. Картель, Е.Н. Макеева, А.М. Мезенко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2011. — 992 с. — 978-985-08-1311-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10080.html>.
5. Клаг Уильям С., Каммингс Майкл Р. Основы генетики. Москва: Техносфера, 2007. – 896с.
6. Инге-Вечтомов Введение в молекулярную генетику. М., Высшая школа, 1987.

7. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник / Е. К. Хандогина, И. Д. Терехова, С. С. Жилина, М. Е. Майорова, В. В. Шахтарин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 192 с.: ил. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429570.html>
8. Клиническая генетика [Электронный ресурс]: учебник / Бочков Н. П., Пузырев В. П., Смирнихина С. А.; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2013." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426760.html>
- 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**
  1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999 – .Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). – Яз. рус., англ.
  2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
  - 3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2018).
  - 4) Медицинский видео-портал. Генетика. <http://www.med-edu.ru/genetic/>
  - 5) Сайт «Антропогенез. Ру». <http://antropogenez.ru/>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Студентам должны тщательно готовиться и активно участвовать в практических занятиях, что является необходимым условием получения высокой итоговой оценки. Важно также выполнять задания из разделов, выносимых на самостоятельное изучение.

Студент имеет возможность получить индивидуальные консультации и отработать пропуски, а также получить желаемые дополнительные баллы в определенные дни (дни консультаций) (не позднее дня сдачи промежуточной контрольной работы по соответствующему модулю либо по предъявлению справки о болезни).

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео

конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;

- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

#### **Лицензионное ПО**

ABBYYLingvox3, Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

#### **Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:**

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, Free Commander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

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

Дисциплина «Генетика» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями.