

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



\_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.

«28» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Биометрическая генетика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил:

В.В. Тюрин, профессор кафедры генетики,  
микробиологии и биохимии,  
доктор биологических наук, доцент



---

Рабочая программа дисциплины «Биометрическая генетика» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 10 от 25 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Худокормов А.А.

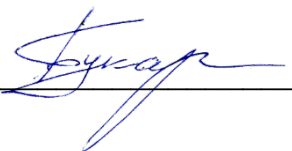


---

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,

протокол №9 от 28 мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

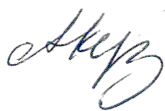


---

Рецензенты:



Решетников С.И., доцент кафедры зоологии ФГБОУ  
ВО «Кубанский государственный университет»



Кузнецова А.П., зав. лабораторией питомниководства  
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный  
центр садоводства, виноградарства, виноделия»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины – раскрыть студентам закономерности наследования количественных признаков, которые являются важнейшими с точки зрения задач селекции

### 1.2 Задачи дисциплины

- теоретическое изучение законов классической генетики, закономерностей и механизмов изменчивости;
- освоение опыта рационального научного мышления и логики генетических исследований;
- знакомство с современными представлениями о генетике количественных признаков, историей их формирования и перспективами развития этой области знаний;
- критическое осмысление опыта и результатов генетики количественных признаков.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биометрическая генетика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с учебным планом, дисциплина «Биометрическая генетика» является предшествующей для дисциплин Селекция объектов аквакультуры, Методика селекционного эксперимента, Сравнительная генетика растений.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ПК-5).

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен анализировать результаты полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы, осуществлять биологический контроль, биологическую экспертизу.	
ИПК 5.1. Демонстрирует владение экспериментальными методами исследований и экологического контроля.	Знает роль наследственности и среды в формировании изменчивости количественных признаков
	Умеет решать генетические задачи по основным разделам генетики; давать краткие, чёткие и исчерпывающие ответы на все предложенные преподавателем вопросы
	Владеет методикой подготовки и проведения генетических экспериментов
ИПК 5.2. Анализирует результаты экспериментов и использует полученные данные в природоохранной деятельности.	Знает закономерности наследования количественных признаков по результатам критического анализа современной научной литературы.
	Умеет анализировать результаты экспериментов и использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях живого
	Владеет информацией о причинах восстановления природного разнообразия
ИПК 5.3. Владеет методами экологического контроля и способен проводить экологическую экспертизу.	Знает методы экологического контроля и способен проводить экологическую экспертизу
	Умеет использовать основные методы генетического анализа
	Владеет методами статистического анализа данных

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утверждённым учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>28</b>	<b>28</b>			
занятия лекционного типа	14	14			
лабораторные занятия	14	14			
практические занятия	–	–			
семинарские занятия	–	–			
<b>Иная контактная работа:</b>	–	–			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
Реферат (подготовка)	10	10			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)	10	10			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10			
Подготовка к текущему контролю	14	14			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>28,3</b>	<b>28,3</b>		
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Расщепление в полигенных системах	10	2	–	2	6
2.	Генетический и фенетический анализ	10	2	–	2	6
3.	Изменчивость и методы её изучения	10	2	–	2	6
4.	Взаимодействие генотипа и среды	10	2	–	2	6
5.	Компоненты средних значений: аддитивные и доминантные эффекты	10	2	–	2	6
6.	Компоненты средних значений: взаимодействие и гетерозис	12	2	–	2	8
7.	Биометрическая генетика	10	2	–	2	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		14		14	44
	Контроль самостоятельной работы (КСР)		–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	–	–	–	–
	Подготовка к текущему контролю	35,7	–	–	–	–
	Общая трудоёмкость по дисциплине	108	–	–	–	–

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Расщепление в полигенных системах	<b>Лекция № 1. Расщепление в полигенных системах</b> Основные положения концепции множественных факторов. Они наследуются в соответствии с законами Менделя и аддитивно влияют на количественные признаки. Изменчивость в родительских формах и в F1 будет меньше, чем в F2, где наблюдается расщепление генов.	У, Р
2.	Генетический и фенетический анализ	<b>Лекция № 2. Генетический и фенетический анализ</b> Цель генетических экспериментов – выяснение организации и наследования генотипа. Фенотипическое проявление важно, когда ограничена возможность идентификации генотипа. При исследовании взаимодействия изменчивости и естественного отбора акцент делается на фенотипе с точки зрения практической селекции	У, Р
3.	Изменчивость и методы её изучения	<b>Лекция № 3. Изменчивость и методы её изучения</b> Изменчивость. Виды изменчивости. Методы изучения генотипической и модификационной изменчивости. Обоснование поставленных задач в контексте современного состояния проблемы. Использование математических методов оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов.	У, Р
4.	Взаимодействие генотипа и среды	<b>Лекция № 4. Взаимодействие генотипа и среды</b> Влияние среды осложняет генетический анализ. Обсуждение статистических методов, позволяющих элиминировать ее влияние. Апостериорная минимизация факторов среды с использованием ковариационного и дискриминантного анализов.	У, Р
5.	Компоненты средних значений: аддитивные и доминантные эффекты	<b>Лекция № 5. Компоненты средних значений: аддитивные и доминантные эффекты</b> Аддитивная и доминантная компоненты. Тесты масштабируемости. Преобразование шкалы измерений.	У, Р

6.	Компоненты средних значений: взаимодействие и гетерозис	<b>Лекция № 6. Компоненты средних значений: взаимодействие и гетерозис</b> Неаллельные взаимодействия. Сцепление взаимодействующих генов. Взаимодействие генотип – среда: определение и выявление. Взаимодействие генотип – среда: расщепляющиеся поколения. Гетерозис и взаимодействие генотип – среда.	У, Р
7.	Биометрическая генетика	<b>Лекция № 7. Биометрическая генетика</b> Понятие популяции. Параметры генетической структуры популяции. Условия равновесия менделевской (панмиктической) популяции (формула Харди-Вайнберга). Экспериментальные доказательства равновесного состояния природных популяций (по Метлеру и Грегу). Гетерогенность природных популяций и ее биологическое значение (по Четверикову). Экспериментальные доказательства высокой гетерозиготности природных популяций на примере дрозофилы (Рокицкий, Ромашев, Керкис). Мутационный процесс, дрейф генов, изоляция и естественный отбор как основные факторы динамики генетической структуры популяции.	У, Р

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Расщепление в полигенных системах	Лабораторная № 1. Анализ результатов экспериментов В. Иогансена с чистыми линиями фасоли.	ЛР
2.	Генетический и фенетический анализ	Лабораторная № 2. Анализ результатов экспериментов Нильсона-Эле по интенсивности окраски пшеницы разного происхождения (моногоенная и дигенная модели).	ЛР
3.	Изменчивость и методы её изучения	Лабораторная № 3. Анализ результатов экспериментов Нильсона-Эле по интенсивности окраски пшеницы разного происхождения (тригенная модель).	ЛР
4.	Взаимодействие генотипа и среды	Лабораторная № 4. Изучение необходимой схемы скрещиваний, требуемой для проведения генанализа количественного признака.	ЛР
5.	Компоненты средних значений: аддитивные и доминантные эффекты	Лабораторная № 5 Анализ схем расщепления количественного признака с позиций разложения бинома Ньютона, позволяющий делать вывод о роли модификационной изменчивости.	ЛР
6.	Компоненты средних значений: взаимодействие и гетерозис	Лабораторная № 6. Изучение схемы наследования типичного количественного признака и ее значение для анализа его генетической детерминации.	ЛР
7.	Биометрическая генетика	Лабораторная № 7. Способ генетического анализа количественного признака, основанный на замене особи группой ее потомков с таким расчетом, чтобы паратипическая изменчивость оказалась нейтрализованной.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.2 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание рефератов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г.
2	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Значение генетики для жизни людей и развития общества»	2
1	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Генетические основы эволюционной теории»	2
1	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Методы генетического анализа»	2
1	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Методы изучения изменчивости»	2

1	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Развитие научных идей в генетике и селекции»	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
1	ЛР	Использование презентации	2
<i>Итого:</i>			24

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биометрическая генетика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса, тестовых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачёту.

##### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК 5.1. Демонстрирует владение экспериментальными методами исследований и экологического контроля.	Знает роль наследственности и среды в формировании изменчивости количественных признаков Умеет решать генетические задачи по основным разделам генетики; давать краткие, чёткие и исчерпывающие ответы на все предложенные преподавателем вопросы Владеет методикой подготовки и проведения генетических экспериментов	Опрос, реферат	Вопрос на зачёте 1-8
2	ИПК 5.2. Анализирует результаты экспериментов и использует полученные данные в природоохранной деятельности.	Знает закономерности наследования количественных признаков по результатам критического анализа современной научной литературы. Умеет анализировать результаты экспериментов и использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях живого Владеет информацией о причинах восстановления природного разнообразия	Опрос, реферат	Вопрос на зачёте 9-15



3	ИПК 5.3. Владеет методами экологического контроля и способен проводить экологическую экспертизу.	Знает методы экологического контроля и способен проводить экологическую экспертизу Умеет использовать основные методы генетического анализа Владеет методами статистического анализа данных	Опрос	Вопрос на зачёте 16-22
---	--	---	-------	------------------------

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Вопросы для контроля знаний студентов

#### **ТЕМА 1 Исторический подход в описании наследования количественных признаков**

Вопросы для подготовки:

1. Понятие признака в генетике. Классификация признаков в зависимости от типа изменчивости.
2. Особенности варьирования количественных признаков
3. Проблемы описания наследования количественных признаков
4. Соответствие генотип – признак. Способы характеристики фенотипа.
5. Компоненты фенотипической дисперсии.
6. Три подхода к описанию наследования количественных признаков: феноменологический, биометрический и менделистический
7. История развития генетики количественных признаков
8. Работы В. Иогансенна по доказательству генетической и средовой детерминации значений количественных признаков

#### **Тема 2: Аддитивность как специфический способ взаимодействия генов.**

Вопросы для подготовки:

1. Теория Нильсона-Эле об аддитивном взаимодействии генов
3. Взаимодействие генов.
4. Пенетрантность, экспрессивность, норма реакции.
5. Как зависит выраженность признака от числа нормальных аллелей?

#### **Тема 3: Теория полигении.**

Вопросы для подготовки:

1. Как может быть объяснена континуальность распределения по количественному признаку с точки зрения полигении?
2. В чем заключается препятствие проведения генанализа в случае большого числа генов?
3. В чем заключается принцип иерархичности генных эффектов?

#### **Тема 4: Теория А.С. Серебровского о генетической детерминации количественных признаков.**

Вопросы для подготовки:

1. Опишите схему наследования типично количественного признака, предложенную Истом.
2. Используя треугольник Паскаля распишите расщепление для двух и трех генов.
3. Нерасхождение половых хромосом.

4. Какое положение использовал А.С. Серебровский для обоснования малого числа генов, детерминирующих количественный признак?
5. В чем заключается принцип подхода генетического анализа количественного признака по А.С. Серебровскому?
6. На каких биологических особенностях основана подготовка материала для проведения генетического анализа по А.С. Серебровскому?
7. Какая процедура позволяет минимизировать (нейтрализовать) модификационную изменчивость?

#### **Тема 5: Генетический анализ количественных признаков.**

Вопросы для подготовки:

1. Этапы алгоритма метода Пауэрса.
2. Критерий Хи-квадрат как метод сравнения двух распределений.
3. Статистические показатели для построения нормального распределения.
4. Что такое нормированное отклонение?
5. Сформулируйте правило трех сигм.
6. Приведите формулу вычисления теоретических частот на основе значения функции - ординаты нормальной кривой.
7. Формулировка ноль-гипотезы критерия Хи-квадрат и условие ее отклонения.

#### **Тема 6: Биометрическая генетика.**

Вопросы для подготовки:

1. Отражение генотипа и среды в фенотипической изменчивости.
2. Биометрический подход к описанию наследования количественных признаков.
3. Схема скрещиваний ВР.
4. Схема скрещиваний СК-1.
5. Схема скрещиваний СК-2.
6. Расчет степени доминирования.
7. Генетическая изменчивость и соотношение ее компонент.
8. Аддитивная компонента изменчивости.
9. Доминантная компонента изменчивости.
10. Коэффициент наследуемости.

#### **Тематика рефератов**

1. Краткая история генетики.
2. ДНК – носитель наследственной информации.
3. Методы генетики.
4. Модельные объекты генетики.
5. Значение генетики для других наук и практики.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. История развития теории генетики количественных признаков
2. Классификация признаков по характеру их варьирования.

3. Задачи описания наследования количественных признаков.
4. Доказательство генетической и средовой детерминации количественной изменчивости (по работам В. Иогансенна)
5. Эффект аддитивности (по работам Нильсона-Эле).
6. Полигенная или олигогенная детерминация количественных признаков
7. Полигенный характер описания как запрет на использование менделистического подхода
8. Иерархичность генных эффектов
9. Работа Серебровского по описанию наследования количественного признака
10. Способ генетического анализа количественных признаков, основанный на методе Пауэрса
11. Сравнение эмпирического и теоретического распределений по методу Хи-квадрат
12. Биометрический подход к описанию наследования количественных признаков.
13. Компоненты средних значений аддитивные и доминантные эффекты
14. Схема скрещиваний ВР
15. Схема скрещиваний СК-1
16. Схема скрещиваний СК-2
17. Компоненты изменчивости
18. Закон Харди-Вайнберга
19. Коэффициент наследуемости
20. Взаимодействие генотипа и среды
21. Компоненты средних значений: аддитивные и доминантные эффекты
22. Компоненты средних значений: взаимодействие и гетерозис

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Критерии оценивания по зачёту:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, владеет практическими навыками, полученными по данному разделу, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять изученный материал, иллюстрируя его примерами; понимает сущность рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по данному разделу, довольно ограниченный объем знаний программного материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470654> (дата обращения: 26.04.2021).

2. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471105> (дата обращения: 26.04.2021).

3. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470352> (дата обращения: 26.04.2021).

4. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471688> (дата обращения: 26.04.2021).

5. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470342> (дата обращения: 26.04.2021).

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Генетика
4. Биология. Реферативный журнал ВИНТИ.
5. Биотехнология
6. Ботанический журнал
7. Журнал общей биологии
8. Известия вузов Северо-Кавказского региона. Серия Естественные науки.
9. Использование и охрана природных ресурсов в России

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **Лабораторные (практические) занятия**

Курс выполнения лабораторных (практических) работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдаёт лаборант.

Текущий контроль на лабораторных (практических) работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчёт). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных (практических) работ входит в проектную оценку.

В ходе лабораторной работы студент должен:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

### **Написание рефератов**

Реферат – письменная работа объёмом 10–18 машинописных страниц, выполняемая студентом магистратуры в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Функции реферата: информативная (ознакомительная); поисковая; справочная; сигнальная; индикативная; адресная коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента магистратуры требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем.

Структура реферата:

1. Титульный лист. Указываются название учебного заведения, кафедры, название реферата, предмета, фамилии автора и руководителя, год.

2. Оглавление, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение (1,5–2,0 страницы). Во введении аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируется цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Она может состоять из одной или нескольких глав и предполагает осмысленное и логическое изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.

Основная часть раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объёму, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развёрнутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов – компиляции.

5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, рисунки.

7. Библиография (список литературы). Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Этапы работы над рефератом:

Работу над рефератом можно подразделить на три этапа:

– подготовительный, включающий изучение предмета исследования, поиск соответствующих литературных источников, работу с ними;

– изложение результатов изучения в виде связного текста;

– устное сообщение по теме реферата.

Общие требования к тексту:

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предполагаются пути решения содержащейся в реферате проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста. С точки зрения связности все тексты делятся на тексты-констатации и тексты-рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, даётся им оценка, выдвигаются различные предположения.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата:

Объёмы рефератов колеблются в пределах 10–18 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 30 мм слева и 15 мм справа, рекомендуется шрифт 12–14 пунктов, интервал – 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы.

Проверка:

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- степень завершённости реферативного исследования;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

**7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащённость специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телевизор	Microsoft Windows Microsoft Office