

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.

«11» от 28 мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.16 ВВЕДЕНИЕ В МОЛЕКУЛЯРНУЮ ГЕНЕТИКУ**

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Форма обучения очная


Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Введение в молекулярную генетику» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил:

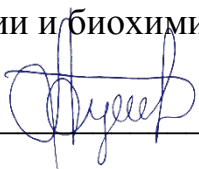
В.В. Тюрин, профессор кафедры генетики,  
микробиологии и биохимии,  
доктор биологических наук, доцент



---

Рабочая программа дисциплины «Введение в молекулярную генетику» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 10 от 25 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Худокормов А.А.

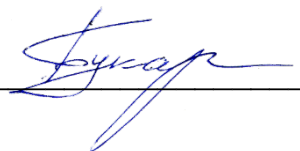


---

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 преподавания дисциплины – дать студентам основы молекулярной генетики и показать её применение для решения задач селекции и генетики растений и животных.

### 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомить студентов с историей использования молекулярно-генетических маркеров для изучения генетического разнообразия;
- дать представление о полезных свойствах молекулярно-генетических маркеров;
- описать методические удобства молекулярно-генетических маркеров;
- привести примеры успешного использования молекулярно-генетических маркеров в селекции.

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

Дисциплина «Введение в молекулярную генетику» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для изучения дисциплины «Введение в молекулярную генетику» необходимы предшествующие дисциплины Биохимия с основами молекулярной биологии, Генетика и селекция. В соответствии с учебным планом, дисциплина «Введение в молекулярную генетику» является предшествующей для дисциплин Генетические основы селекции, Цитогенетика, Частная генетика растений, Генетический мониторинг.

### 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-3).

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> Способен ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира, и использовать эти знания в профессиональной деятельности, лабораторных исследованиях и реализации научных проектов.	
ИПК-3.1. Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии	Знает цели и задачи молекулярной генетики.
	Умеет ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира.
	Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии
ИПК-3.2. Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира	Знает преимущества молекулярно-генетических маркеров в селекции.
	Умеет применять на практике методы генетического маркирования для интенсификации селекционного процесса.
	Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира
ИПК-3.3. Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов	Знает основные принципы построения и функционирования оборудования для проведения молекулярных исследований.
	Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов
	Владеет методами подготовки отчетов по результатам генетического исследования.

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 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		6 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	–	–			
практические занятия	14	14			
семинарские занятия	–	–			
<b>Иная контактная работа:</b>	–	–			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<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)	9	9			
Подготовка к текущему контролю	10,8	10,8			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	–	–			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>32,2</b>	<b>32,2</b>		
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (3 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	История использования маркеров для изучения генетического разнообразия.	8	2	2	–	4
2.	ДНК-маркеры, основанные на рестрикционного полиморфизма (молекулярные маркеры).	8	2	2	–	4
3.	Свойства ДНК-маркеров.	8	2	2	–	4
4.	Причины возникновения полиморфизма ДНК.	8	2	2	–	4
5.	ПДРФ-маркеры (англ. RFLP- RestrictionFragmentLengthPolymorphism).	8	2	2	–	4
6.	Классификация и основные понятия молекулярных маркеров.	8	2	2	–	4
7.	Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.	9	2	2		5
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>			14	14	–	29
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	–	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		10,8	–	–	–	–
Общая трудоёмкость по дисциплине		72	–	–	–	–

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.	История использования маркеров для изучения генетического разнообразия.	<b>Лекция № 1.</b> Сравнительный анализ эффективности фенотипических, биохимических и молекулярно-генетических маркеров в селекционных и генетических исследованиях.	У, Р
2.	ДНК-маркеры, основанные на рестрикционного полиморфизма (молекулярные маркеры).	<b>Лекция № 2.</b> Новый тип маркеров, позволяющих анализировать генетический полиморфизм на уровне генов. Требования к молекулярно-генетическим маркерам: высокий уровень полиморфизма, кодоминантный характер наследования, достаточный уровень частоты встречаемости и равномерное распределение в геноме, селективно-нейтральное поведение, высокая воспроизводимость результатов, возможность легкого обмена данными между лабораториями.	У, Р
3.	Свойства ДНК-маркеров.	<b>Лекция № 3.</b> Возможность тестирования любых последовательностей генома. Повсеместность распространения. Возможность анализа материнского типа наследования (митохондриальная ДНК). Возможность анализа отцовского типа наследования (Y-хромосома). Стабильность наследования. Отсутствие плейотропного эффекта. Множественность аллелей. Информативность о природе генетических изменений.	У, Р
4.	Причины возникновения полиморфизма ДНК.	<b>Лекция № 4.</b> Точковые мутации (а также микроделеции и инсерции), затрагивающие сайты узнавания тех или иных эндонуклеаз рестрикции. Крупные делеции и вставки, трансверсии, транслокации, транспозиции мобильных генетических элементов.	У, Р
5.	Полиморфизм длин рестрикционных фраг-	<b>Лекция № 5.</b> Метод оценки уровня информативности ПДРФ-маркеров. Способ анализа ПДРФ, основанный на	У, Р

ментов (ПДРФ-маркеры)	обработке ДНК рестриктазами с последующим электрофоретическим разделением полученной смеси и определением длин рестрикционных фрагментов после блот-гибридизации со специфическим меченым зондом. Построение молекулярно-генетических карт.	
Классификация и основные понятия молекулярных маркеров.	<b>Лекция № 6.</b> Маркеры, исследуемые с помощью блот-гибридизации, ПЦР и ДНК-чипов. Основные классы молекулярных маркеров в соответствии с процессом их «эволюции».	У, Р
Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.	<b>Лекция № 7.</b> Возможность проведения ретроспективных исследований. Возможность определения в любых тканях. Возможность определения на любых стадиях развития. Длительность хранения образцов ДНК. Отсутствие ограничений в числе маркеров на образец. Наличие маркеров для белок-кодирующих последовательностей. Наличие маркеров для некодирующих последовательностей (интронные, межгенные, регуляторные области и т.п.). Наличие маркеров для повторяющихся последовательностей.	

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.	История использования маркеров для изучения генетического разнообразия.	Практическая № 1. Идентификация сортов сои с использованием микросателлитных маркеров.	ПР
2.	ДНК-маркеры, основанные на рестрикционного полиморфизма (молекулярные маркеры).	Практическая № 2. Идентификация генов, контролирующей устойчивость к ложной мучнистой росе у линий подсолнечника, с использованием молекулярных маркеров.	ПР
3.	Свойства ДНК-маркеров.	Практическая № 3. Молекулярно-генетическая идентификация линий мягкой пшеницы, устойчивых к листовой ржавчине.	ПР
4.	Причины возникновения полиморфизма ДНК.	Практическая № 4. Изучение генетического полиморфизма отечественных сортов риса с использованием анализа микросателлитных локусов.	ПР
5.	Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ-маркеры).	Практическая № 5. Изучение разнообразия бессемянных сортов винограда методом ДНК-маркирования.	ПР
6.	Классификация и основные понятия молекулярных маркеров.	Практическая № 6. Изучение образцов мягкой пшеницы на наличие хозяйственно ценных признаков с помощью ДНК-маркеров.	ПР
7.	Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.	Практическая № 7. Обзор пройденного материала и проведение зачёта.	ПР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчётно-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
6	Л	Управляемая преподавателем беседа на тему: «Значение генетического маркирования для генетики и селекции»	2
6	Л	Управляемая преподавателем беседа на тему:	2

		«История развития молекулярно-генетического маркирования»	
6	Л	Управляемая преподавателем беседа на тему: «Методы молекулярно-генетического маркирования»	2
6	Л	Управляемая преподавателем беседа на тему: «Классификация и свойства молекулярных маркеров»	2
6	Л	Управляемая преподавателем беседа на тему: «Преимущества молекулярных маркеров»	2
<i>Итого:</i>			10

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 «Генетика и селекция».

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-3.1. Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии	Знает цели и задачи селекции и генетического мониторинга. Умеет контролировать внедрение ГМО в агроэкосистемы. Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии.	Опрос, реферат	Вопрос на зачёте 1-10
2	ИПК-3.2. Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира	Знает характеристику факторов, вызывающих наследственные изменения. Умеет применять на практике методы ДНК-технологий. Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира.	Опрос, реферат	Вопрос на зачёте 11-21
3	ИПК-3.3. Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов	Знает основные принципы построения и функционирования методов генной инженерии. Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов. Владеет методами подго-	Опрос	Вопрос на зачёте 22-51



		товки отчетов по результатам генетического исследования.		
--	--	--	--	--

**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: История использования маркеров для изучения генетического разнообразия.**

Вопросы для подготовки

1. Что такое маркер с точки зрения генетики?
2. Перечислите этапы развития маркеров генотипа.
3. Охарактеризуйте фенотипические признаки как маркеры.
4. Достоинства и недостатки биохимических маркеров.
5. Описать метод сортовой идентификации и регистрации по электрофоретической подвижности запасных белков семян.
6. На каком уровне тестируется генетический полиморфизм биохимическими и молекулярными маркерами?

#### **Тема 2: ДНК-маркеры, основанные на рестрикции полиморфизма (молекулярные маркеры).**

Вопросы для подготовки

7. Особенности ДНК-маркеров.
8. Как ДНК-маркеры позволяют решить проблему насыщения генома маркерами и маркировать практически любые участки ДНК, в том числе некодирующие?
9. Опишите как открытие и выделение рестрицирующих эндонуклеаз (рестриктаз), расщепляющих ДНК в участках со строго определенной последовательностью

#### **Тема 3: Свойства ДНК-маркеров.**

Вопросы для подготовки

1. Полезные свойства ДНК-маркеров.
2. Методическое удобство ДНК-маркеров.
3. Отсутствие ограничений у ДНК-маркеров

#### **Тема 4: Причины возникновения полиморфизма ДНК.**

Вопросы для подготовки

1. Точковые мутации
2. Делеции
3. Инсерции
4. В сущность цитогенетического анализа?
5. В чем сущность тестов, основанных на генных мутациях?

#### **Тема 5: ПДРФ-маркеры**

Вопросы для подготовки

10. Успешные результаты использования ПДРФ-маркеров
11. Раскройте понятие ДНК-фингерпринт

#### **Тема 6: Классификация и основные понятия молекулярных маркеров.**

Вопросы для подготовки

12. Классификация ДНК-маркеров по основному методу анализа.
13. Основные классы молекулярных маркеров.
14. Аллели как различные варианты молекулярного маркера.
15. Кодоминантный и доминантный тип наследования маркера.
16. Монолокусные и мультилокусные ДНК-маркеры.

## **Тема 7: Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.**

1. Уровень внутривидового полиморфизма и возможность автоматизации анализа различных типов ДНК-маркеров.
2. Полимеразная цепная реакция. Ее значение.
3. ДНК-маркеры, основанные на полимеразной цепной реакции.
4. Мономорфные ДНК-маркеры
5. ДНК-маркеры на основе ПЦР с праймерами, имеющими множественную локализацию в геноме
6. Микросателлиты

### **Тематика рефератов**

1. История возникновения и развития генетического мониторинга.
2. Классификация и сравнительные характеристики монолокусных и мультилокусных ДНК-маркеров.
3. Методы биохимической генетики в селекции.
4. Метод амплификации *in vitro* участков ДНК (ПЦР).
5. Подходы к выделению нуклеотидных последовательностей генов и анализ их транскрипционной активности.

### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачёт)**

4. Что такое маркер с точки зрения генетики?
5. Перечислите этапы развития маркеров генотипа.
6. Охарактеризуйте фенотипические признаки как маркеры.
7. Достоинства и недостатки биохимических маркеров.
8. Особенности ДНК-маркеров.
9. На каком уровне тестируется генетический полиморфизм биохимическими и молекулярными маркерами?
10. Полезные свойства ДНК-маркеров.
11. Методическое удобство ДНК-маркеров.
12. Отсутствие ограничений у ДНК-маркеров.
13. Развитие молекулярных маркеров на основе технологии ПДРФ.
14. Когда и на каком объекте впервые ПДРФ был использован как генетический маркер?
15. Причина возникновения полиморфизма ДНК
16. Успешные результаты использования ПДРФ-маркеров
17. Раскройте понятие ДНК-фингерпринт
18. Классификация ДНК-маркеров по основному методу анализа.
19. Основные классы молекулярных маркеров.
20. Аллели как различные варианты молекулярного маркера.
21. Кодоминантный и доминантный тип наследования маркера.
22. Монолокусные и мультилокусные ДНК-маркеры.
23. Уровень внутривидового полиморфизма и возможность автоматизации анализа различных типов ДНК-маркеров.
24. Полимеразная цепная реакция. Ее значение.
25. ДНК-маркеры, основанные на полимеразной цепной реакции.
26. Мономорфные ДНК-маркеры

27. ДНК-маркеры на основе ПЦР с праймерами, имеющими множественную локализацию в геноме
28. Микросателлиты
29. Полиморфные маркеры, основанные на тестировании однонуклеотидных замен (SNPs)
30. Аллель-специфичная ПЦР
31. ПЦР с терминацией синтеза.

### **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 суть 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 образова-	Microsoft Windows Microsoft Office



	<p>тельной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)</p>	<p>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</p>	<p>Microsoft Windows  Microsoft Office</p>