

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

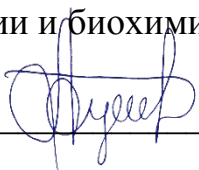
Программу составил:

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.

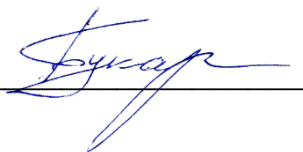
Заведующий кафедрой (разработчик) Худокормов А.А.



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
ПК-3 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)
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	28	28			
занятия лекционного типа	14	14			
лабораторные занятия	–	–			
практические занятия	14	14			
семинарские занятия	–	–			
Иная контактная работа:	–	–			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
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			
Контроль:					
Подготовка к экзамену	–	–			
Общая трудоёмкость	час.	72	72		
	в том числе контактная работа	32,2	32,2		
	зач. ед.	2	2		

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 рестрикционном полиморфизме (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
	ИТОГО по разделам дисциплины		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.	Лекция № 1. Сравнительный анализ эффективности фенотипических, биохимических и молекулярно-генетических маркеров в селекционных и генетических исследованиях.	У, Р
2.	ДНК-маркеры, основанные на рестрикционном полиморфизме (молекулярные маркеры).	Лекция № 2. 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.	Лекция № 3. 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.	Лекция № 4. 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 фрагментов	Лекция № 5. Метод оценки уровня информативности ПДРФ-маркеров. Способ анализа ПДРФ, основанный на	У, Р

ментов маркеры)	(ПДРФ-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.	Лекция № 6. 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.	Лекция № 7. 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 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
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» 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
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.prilib.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

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 нём 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

	тельной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
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 телеэкран	Microsoft Windows Microsoft Office