

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.



2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.02 ЭПИГЕНЕТИКА

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2021

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

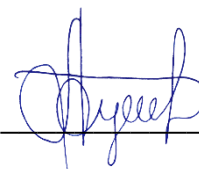
Программу составил:

С. Н. Щеглов, профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доктор биологических наук, доцент



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

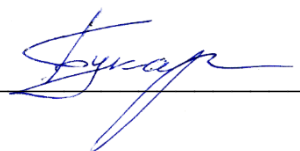
Заведующий кафедрой (разработчик) Худокормов А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,

протокол № 9 от 28 мая 2021 г.

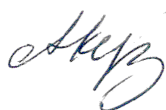
Председатель УМК факультета Букарева О.В.



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 изучения дисциплины «Эпигенетика» – ознакомление студентов магистратуры с разделом генетики, изучающим совокупность свойств организма, которые не прямо, а опосредовано закодированы в геноме и должны передаваться по наследству.

Данный курс является необходимым для подготовки генетика, эволюциониста, селекционера, эколога и важен для понимания важных сторон всех современных позиций генетики и общей биологии.

1.2 Задачи дисциплины

– дать студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях эпигенетики;

– углубление и закрепление теоретических знаний, всестороннее их использование в процессе производственной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Для изучения дисциплины «Эпигенетика» необходимы предшествующие дисциплины Генетика индивидуального развития, Экологическая генетика. В соответствии с учебным планом, дисциплина «Эпигенетика» является предшествующей для дисциплин Молекулярная генетика, Ценогенетика.

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 компетенции ПК-1.

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
ИПК 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин
	Умеет применять теоретические знания биологических и экологических дисциплин в практической плоскости
	Владеет научной терминологией в области эпигенетики
ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы	Знает, как планировать мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы
	Умеет проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы
	Владеет научной терминологией по экологическому мониторингу и охране природы
ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности	Знает научную терминологию для работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания
	Умеет использовать современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания в профессиональной деятельности
	Владеет навыками работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях	Знает, как представлять результаты научных экспериментов в форме публикаций в рецензируемых научных журналах
	Умеет анализировать результаты научных экспериментов
	Владеет навыками проведения дискуссии на научных мероприятиях

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
		3 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)	–	–			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
Реферат (подготовка)	20	20			
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.)	20	20			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	20			
Подготовка к текущему контролю	19,8	19,8			
Контроль:					
Подготовка к экзамену	–	–			
Общая трудоёмкость	час.	108	108		
	в том числе контактная работа	28,2	28,2		
	зач. ед.	3	3		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (2 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Нуклеосомная организация хроматина	12	2	2	–	8
2.	Механизмы соматического мутагенеза и активного деметилирования ДНК в эпигенетической регуляции	12	2	2	–	8
3.	Метилирование ДНК у растений: эпигенетический контроль за генетическими функциями	12	2	2	–	8
4.	Механизмы эпигенетического наследования	12	2	2	–	8
5.	Пространственно-временная программа репликации ДНК. Эпигенетические механизмы регуляции в клеточном цикле и развитии	12	2	2	–	8
6.	Пространственная организация ядра как механизм эпигенетической регуляции	12	2	2	–	8
7.	РНК-интерференция – эволюционно консервативный механизм регуляции экспрессии генов	16	2	2	–	12
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>			14	14		60
Контроль самостоятельной работы (КСР)		–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		19,8	–	–	–	–
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.	Нуклеосомная организация хроматина	Лекция 1. Нуклеосомная организация хроматина Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Структура хромосомы. Варианты гистонов. Модификации гистонов. Метилирование ДНК. Сборка и ремоделирование нуклеосом. Наследование модификаций гистонов и ДНК. «Гистоновый» код. «Нуклеосомный» код. Особые типы хроматина.	У, Р
2.	Механизмы соматического мутагенеза и активного деметилирования ДНК в эпигенетической регуляции	Лекция 2. Механизмы соматического мутагенеза и активного деметилирования ДНК в эпигенетической регуляции Активное изменение химической структуры ДНК как способ эпигенетической регуляции. Метилирование ДНК эукариот. Деметилирование ДНК по механизму эксцизионной репарации оснований ДНК. Редактирование ДНК, направленное повреждение ДНК и соматический мутагенез как способ контроля активности генов. Динамическая химическая структура ДНК и регуляция активности генов: проблемы и перспективы.	У, Р
3.	Метилирование ДНК у растений: эпигенетический контроль за генетическими функциями	Лекция 3. Метилирование ДНК у растений: эпигенетический контроль за генетическими функциями Метилирование и его влияние на структуру ДНК и взаимодействие с белками. ДНК-метилтрансферазы. Хромометиллазы. S-аденозил-L-метионин-зависимые и чувствительные к статусу метилирования ДНК эндонуклеазы растений. Метилирование адениновых остатков в ДНК у растений. Метилирование ДНК и другие эпигенетические сигналы. Направляемое РНК-метилирование ДНК и замалчивание генов.	У, Р
4.	Механизмы эпигенети-	Лекция 4. Механизмы эпигенетического наследования	У, Р

	ческого наследования	Стабильность эпигенетических меток во времени. Поддержание эпигенетических меток во время репликации ДНК. Поведение хроматиновых меток во время митоза. Наследование уровней упаковки хроматина более высокого порядка и пространственной организации ядра.	
5.	Пространственно-временная программа репликации ДНК. Эпигенетические механизмы регуляции в клеточном цикле и развитии	Лекция 5. Пространственно-временная программа репликации ДНК. Эпигенетические механизмы регуляции в клеточном цикле и развитии Основные понятия, связанные с инициацией репликации. Чем определяется локализация ориджинов? Программирование ориджинов в клеточном цикле. Протяжённые репликационные домены. Значение пространственно-временной регуляции репликации.	У, Р
6.	Пространственная организация ядра как механизм эпигенетической регуляции	Лекция 6. Пространственная организация ядра как механизм эпигенетической регуляции Пространственная организация хромосом в ядре. Роль гетерохроматина в образовании пространственной структуры ядра. Пространственная организация ядер клеток двукрылых насекомых. Молекулярно-генетическая организация районов прикрепления хромосом к ядерной оболочке малярийных комаров.	У, Р
7.	РНК-интерференция – эволюционно консервативный механизм регуляции экспрессии генов	Лекция 7. РНК-интерференция – эволюционно консервативный механизм регуляции экспрессии генов Механизм РНК-интерференции. Особенности механизма РНК-интерференции у разных организмов. Конструирование интерферирующих РНК для биомедицинских целей. Перспективы использования интерферирующих РНК в медицине.	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.	Нуклеосомная организация хроматина	Практическая работа 1. Нуклеосомная организация хроматина. Основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин	ПР
2.	Механизмы соматического мутагенеза и активного деметилирования ДНК в эпигенетической регуляции	Практическая работа 2. Механизмы соматического мутагенеза и активного деметилирования ДНК в эпигенетической регуляции. Планирование мероприятий по экологическому мониторингу.	ПР
3.	Метилирование ДНК у растений: эпигенетический контроль за генетическими функциями	Практическая работа 3. Метилирование ДНК у растений: эпигенетический контроль за генетическими функциями. Планирование мероприятий по охране природы.	ПР
4.	Механизмы эпигенетического наследования	Практическая работа 4. Механизмы эпигенетического наследования. Современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания.	ПР
5.	Пространственно-временная программа репликации ДНК. Эпигенетические механизмы регуляции в клеточном цикле и развитии	Практическая работа 5. Пространственно-временная программа репликации ДНК. Эпигенетические механизмы регуляции в клеточном цикле и развитии. Использование экспериментальных методов в исследованиях.	ПР
6.	Пространственная ор-	Практическая работа 6. Пространственная организация	ПР

	организация ядра как механизм эпигенетической регуляции	ядра как механизм эпигенетической регуляции. Анализ результатов научных экспериментов.	
7.	РНК-интерференция – эволюционно консервативный механизм регуляции экспрессии генов	Практическая работа 7. РНК-интерференция – эволюционно консервативный механизм регуляции экспрессии генов. Представление результатов научных экспериментов в рецензируемых изданиях и ведение научной дискуссии.	ПР

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 (практически-

ми) 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.

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 «Эпигенетика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса 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 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин. Умеет применять теоретические знания биологических и экологических дисциплин в практической плоскости. Владеет научной терминологией в области эпигенетики	Опрос, реферат	Вопрос на зачёте 1-5
2	ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы	Знает, как планировать мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы. Умеет проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы. Владеет научной терминологией по экологическому мониторингу и охране природы	Опрос, реферат	Вопрос на зачёте 6-9
3	ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности	Знает научную терминологию для работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания. Умеет использовать современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания в профессиональной деятельности. Владеет навыками работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания.	Опрос	Вопрос на зачёте 10-28
4	ИПК 1.4. Анализирует результаты научных	Знает, как представлять результаты научных экспери-	Опрос	Вопрос на зачёте 29-38

	экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях	ментов в форме публикаций в рецензируемых научных журналах. Умеет анализировать результаты научных экспериментов. Владеет навыками проведения дискуссии на научных мероприятиях.		
--	---	--	--	--

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

1. Модельные системы для изучения эпигенетики.
2. Хроматиновая матрица.
3. Более высокие уровни организации хроматина.
4. Различие между эухроматином и гетерохроматином.
5. Модификации гистонов и гистоновый код.
6. Комплексы, осуществляющие ремоделинг хроматина и варианты гистонов.
7. Метилирование ДНК.
8. РНК и сайленсинг генов, направляемый РНК.
9. Инактивация X-хромосомы и факультативный гетерохроматин.
10. В чем заключается эпигенетический контроль?
11. Преимущества использования растений в эпигенетических исследованиях.
12. Молекулярные компоненты хроматина растений.
13. Молекулярные компоненты путей опосредованного РНК сайленсинга.
14. Эпигенетическая регуляция без участия РНК.
15. Как осуществляется хромосомная наследственность?
16. Какие элементы требуются для хромосомной наследственности?
17. Эпигенетическая регуляция репликации ДНК, репарации и теломер.
18. Эпигенетическая регуляция идентичности и функций центромер.
19. Гетерохроматин и мейотическое спаривание и расхождение.
20. Гетерохроматин и мейотический драйв.
21. Сайленсинг генов неспаренными ДНК в мейозе.

Тематика рефератов

1. Компенсация дозы у *Drosophila*
2. Компенсация дозы у млекопитающих
3. Метилирование ДНК у млекопитающих
4. Геномный инпринтинг у млекопитающих
5. Эпигенетика и болезни человека
6. Эпигенетические детерминанты при раковых заболеваниях

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачёт)

1. Уровни упаковки ДНК в хромосомах.
2. Структура хромосомы.
3. Варианты гистонов.
4. Модификации гистонов.

5. Метилирование ДНК.
6. Сборка и ремоделирование нуклеосом.
7. Наследование модификаций гистонов и ДНК.
8. «Гистоновый» код.
9. «Нуклеосомный» код.
10. Особые типы хроматина.
11. Активное изменение химической структуры ДНК как способ эпигенетической регуляции.
12. Метилирование ДНК эукариот.
13. Деметилирование ДНК по механизму эксцизионной репарации оснований ДНК.
14. Редактирование ДНК, направленное повреждение ДНК и соматический мутагенез как способ контроля активности генов.
15. Динамическая химическая структура ДНК и регуляция активности генов: проблемы и перспективы.
16. Метилирование и его влияние на структуру ДНК и взаимодействие с белками.
17. ДНК-метилтрансферазы.
18. Хромометилазы. S-аденозил-L-метионин-зависимые и чувствительные к статусу метилирования ДНК эндонуклеазы растений.
19. Метилирование адениновых остатков в ДНК у растений.
20. Метилирование ДНК и другие эпигенетические сигналы.
21. Направляемое РНК-метилирование ДНК и замалчивание генов.
22. Стабильность эпигенетических меток во времени.
23. Поддержание эпигенетических меток во время репликации ДНК.
24. Поведение хроматиновых меток во время митоза.
25. Наследование уровней упаковки хроматина более высокого порядка и пространственной организации ядра.
26. Основные понятия, связанные с инициацией репликации.
27. Чем определяется локализация ориджинов?
28. Программирование ориджинов в клеточном цикле.
29. Протяжённые репликационные домены.
30. Значение пространственно-временной регуляции репликации.
31. Пространственная организация хромосом в ядре.
32. Роль гетерохроматина в образовании пространственной структуры ядра.
33. Пространственная организация ядер клеток двукрылых насекомых.
34. Молекулярно-генетическая организация районов прикрепления хромосом к ядерной оболочке малярийных комаров.
35. Механизм РНК-интерференции.
36. Особенности механизма РНК-интерференции у разных организмов.
37. Конструирование интерферирующих РНК для биомедицинских целей.
38. Перспективы использования интерферирующих РНК в медицине.

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).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

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.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

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 относительность 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, обес-	Microsoft Windows Microsoft Office

	печивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	
--	--	--