

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО – ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. У.Д. АЛИЕВА»**

Естественно – географический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан

А.У. Эдиев

«26»

06

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Молекулярная биология

(наименование дисциплины)

06.03.01 Биология

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общая биология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки -2020

(по учебному плану)

Карачаевск, 2023

Программу составил(а): к.б.н., доц. Эдиев А.У.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 06.03.01 Биология и на основании учебного плана подготовки бакалавров направления 06.03.01 Биология, направленность (профиль): «Общая биология».

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2023-2024 учебный год.

Протокол № 9 от 20.06.2023 г.

Зав. кафедрой



к.б.н., доц. Узденов У.Б.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.2. Тематика практических занятий.....	7
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	7
6. Образовательные технологии	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	8
7.2. 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.....	12
7.2.3. Тестовые задания для оценки сформированности компетенций обучающихся	15
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	22
8.1. Основная учебная литература	22
8.2. Дополнительная литература	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	23
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	24
10.1. Общесистемные требования	24
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	24
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	26
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26
12. Лист регистрации изменений	29

1. Наименование дисциплины

Молекулярная биология

Целью изучения дисциплины является:

ознакомление студентов с основами современной молекулярной биологии с учетом новейших достижений науки и практики.

Для достижения цели ставятся задачи:

- овладение основными методами исследования и решения практических задач по молекулярной биологии;
- развитие представлений об основных закономерностях молекулярной биологии и природе белков и нуклеиновых кислот;
- выработка умения самостоятельно расширять знания по молекулярной биологии и находить возможность применения этих знаний в практической деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) "Молекулярная биология" (Б1.О.14.04) входит в состав обязательной части учебного плана Б1. Дисциплина изучается на III курсе в 5 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПО	
Индекс	<i>Б1.О.14.04</i>
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по цитологии, физиологии клетки, биохимии, биологии в объеме программы средней школы.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина "Молекулярная биология" входит в состав модуля "Биология клетки" и является обязательной для успешного освоения дисциплины "Общая биология" "История биологической науки", "Цитология", "Биология человека", "Биология размножения и развития", для прохождения практики по профилю профессиональной деятельности и преддипломной практики.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины "Молекулярная биология" направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК.Б-5.1 Знает: принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования ОПК.Б-5.2 Умеет: оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	Знать: о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и представлений; о расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза Уметь: использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа

			и использования в процессе научно-практической деятельности; Владеть: навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации
ПК-4	Способность применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности и использовать современные методы исследования	ПК.Б-4.1. Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма ПК.Б-4.2. знает принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать: основные методы исследований молекулярной биологии: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; о стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР Уметь: пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС Владеть: навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
семинары, практические занятия	Не предусмотрено
практикумы	Не предусмотрено
лабораторные работы	18
Внеаудиторная работа:	
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.	
Консультация перед экзаменом	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа			
			Лек	Пр	Лаб				
1.	Предмет, задачи, методы молекулярной биологии	12	4		2	6	ОПК-5 ПК-4	Реферат Доклад	
2.	Белки	12	2		4	6	ОПК-5 ПК-4	Устный опрос	
3.	Нуклеиновые кислоты	16	4		4	8	ОПК-5 ПК-4	Доклад с презентацией	
4.	Транскрипция	12	4		2	6	ОПК-5 ПК-4	Творческое задание	
5.	Трансляция	8	2		2	4	ОПК-5 ПК-4	Блиц-опрос	

6.	Репликация ДНК	12	2	4	6	ОПК-5 ПК-4	Тест
	Всего	72	18	18	36		

5.2. Тематика практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1.Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5.... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-5					
Базовый	Знать: о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и представлений; о расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении	Не знает о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и представлений; о расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении	В целом знает о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и представлений; о расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении	Знает о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и представлений; о расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении	

	молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза	молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза	молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза	молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза	
	Уметь: использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности	Не умеет использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности	В целом умеет использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности	Умеет использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности	
	Владеть: навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации	Не владеет навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации	В целом владеет навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации	Владеет навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации	
Повышенны й	Знать: о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и представлений; о				В полном объеме знает о молекулярной биологии как науке изучающей структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, общности ее понятий и

	<p>расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза</p> <p>Уметь: использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности</p>				<p>представлений; о расшифровке структуры генома, создании банка генов; о геномной дактилоскопии, изучении молекулярных основ эволюции, механизмах адаптации; о теории гена, теории мутаций и канцерогенеза</p> <p>Умеет в полном объеме использовать основные понятия и методы молекулярной биологии; приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области молекулярной биологии, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности</p>
	<p>Владеть: навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации</p>				<p>В полном объеме владеет навыками решения задач по различным разделам молекулярной биологии; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыками работы с электронными средствами информации</p>
ПК-4					
Базовый	Знать: основные	Не знает основные	В целом знает	Знает основные	

	методы исследований молекулярной биологии: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР	методы исследований молекулярной биологии: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР	основные методы исследований молекулярной биологии: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР	методы исследований молекулярной биологии: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР	
	Уметь: пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС	Не умеет пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС	В целом умеет пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС	Умеет пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС	
	Владеть: навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования	Не владеет навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования	В целом владеет навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования	Владеет навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования	
Повышенны й	Знать: основные методы исследований молекулярной биологии: световая и электронная				В полном объеме знает основные методы исследований молекулярной биологии: световая

	<p>микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; о стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР</p>				<p>и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура ткани, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования; о стволовых клетках, хроматографии, ультрацентрифугирования, ИФА, ПЦР</p>
	<p>Уметь: пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС</p>				<p>В полном объеме умеет пользоваться лабораторным оборудованием, молекулярно-биологическими объектами, объяснять и демонстрировать полученные данные; использовать теоретические знания в области основных разделов молекулярной биологии в соответствии с ФГОС</p>
	<p>Владеть: навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования</p>				<p>В полном объеме владеет навыками использования методов генетической инженерии; навыками составления тестовых заданий разных уровней сложности и их решения; навыками проведения количественной оценки результатов исследования</p>

7.2. 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

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. Роль белков в регуляции транскрипции у про- и эукариот.
2. Принцип комплементарности и его использование в гибридизации нуклеиновых кислот.

3. Получение гормона роста и инсулина методами генетической инженерии.
4. Виды мутаций ДНК и их причины.
5. Векторы молекулярного клонирования, их разнообразие и использование в генетической инженерии.
6. Структура и цикл развития вируса иммунодефицита человека.
7. Особенности репликации кольцевых ДНК.
8. Роль РНК в инициации репликации ДНК.
9. Сайт-специфическая рекомбинация.
10. Роль РНК в формировании структуры и регуляции работы рибосом.
11. Принцип метода определения нуклеотидных последовательностей по Максаму-Гилберту.
12. Матричный механизм биосинтеза белков. Современные представления о структуре рибосом.
13. Химический синтез гена. Работы Х.-Г. Корана.
14. Получение пептидных гормонов (соматостатин, гормон роста) и интерферонов методами генетической инженерии.
15. Онкогены, онкобелки и возможные механизмы их действия.
16. Блоттинг, его виды и применение.
17. Скрининг методы. Цепная полимеразная реакция.
18. Значение метилирования для репарации ДНК и функциональной активности генов

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;

- доклад длинный, не вполне четкий;

- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;

- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.3.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Возникновение, предмет, задачи молекулярной биологии.
2. Основные этапы развития молекулярной биологии.
3. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
4. Концепция “Мир РНК”.
5. Микроскопия.
6. Рентгеноструктурный анализ.
7. Радиоактивные изотопы.
8. Ультрацентрифугирование (седиментационный анализ).

9. Хроматография.
10. Электрофорез (изоэлектрофокусирование).
11. Химическое секвенирование (метод Максама-Гильберта).
12. Энзиматический метод Сангера-Коулсона.
13. Культура клеток.
14. Бесклеточные системы.
15. Моноклональные антитела.
16. Методы генной инженерии.
17. Аминокислотный состав белков.
18. Пептиды. Структурная организация белков.
19. Шапероны и их роль в фолдинге полипептидных цепей.
20. Создание модели ДНК.
21. Строение и биосинтез нуклеотидов.
22. Первичная структура ДНК. Формы двойной спирали.
23. Разные виды ДНК. Отличия между ДНК и РНК. Виды РНК.
24. Принципы транскрипции. РНК-полимераза.
25. Особенности структуры.
26. Этапы транскрипции.
27. Схема негативной индукции Жакоба и Моно.
28. Схема позитивной индукции.
29. Транскрипция у эукариот.
30. Структура транспортной РНК. Рекогниция.
31. Структура рибосом.
32. Синтез полипептидов на рибосоме.
33. Принципы репликации.
34. Доказательство полуконсервативности.
35. Понятие о матрице и затравке.
36. Схема Оказаки.
37. Геликазы. Топоизомеразы.
38. Причины ошибок при синтезе ДНК. Репарация ДНК.
39. Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов.
40. Типы взаимодействия вируса с клеткой - хозяином.
41. Структура вирусов.
42. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.
43. Структура бактериальной хромосомы.
44. Бактериальные плазмиды.
45. IS-элементы и транспозоны бактерий.
46. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК.
47. Мини- и микросателлиты. ДНК-фингерпринтинг.
48. Онкогены и антионкогены.
49. Программа "Геном человека".
50. Геномы органелл эукариот.
51. Обратная транскрипция.
52. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
53. Регуляция трансляции.
54. Репрограммирование трансляции.
55. Репарация ДНК.
56. Программируемая клеточная смерть (апоптоз).
57. Технология получения рекомбинантных ДНК.
58. Гибридизация нуклеиновых кислот.
59. Химический синтез гена.
60. Достижения и перспективы генетической инженерии.

61. Роль белков в регуляции транскрипции у про- и эукариот.
62. Принцип комплементарности и его использование в гибридизации нуклеиновых кислот.
63. Получение гормона роста и инсулина методами генетической инженерии.
64. Виды мутаций ДНК и их причины.
65. Векторы молекулярного клонирования, их разнообразие и использование в генетической инженерии.
66. Структура и цикл развития вируса иммунодефицита человека.
67. Особенности репликации кольцевых ДНК. Роль РНК в инициации репликации ДНК.
68. Сайт-специфическая рекомбинация.
69. Роль РНК в формировании структуры и регуляции работы рибосом.
70. Принцип метода определения нуклеотидных последовательностей по Максаму-Гилберту.
71. Матричный механизм биосинтеза белков.
72. Современные представления о структуре рибосом.
73. Химический синтез гена. Работы Х.-Г. Корана.
74. Получение пептидных гормонов (соматостатин, гормон роста) и интерферонов методами генетической инженерии.
75. Онкогены, онкобелки и возможные механизмы их действия.
76. Блоттинг, его виды и применение.
77. Скрининг методы. Цепная полимеразная реакция.
78. Значение метилирования для репарации ДНК и функциональной активности генов.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Иммунология»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Тестовые задания для оценки сформированности компетенций обучающихся

Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Участок молекулы ДНК дающий информацию о синтезе определенного полипептида или нуклеиновой кислоты – это ...
2. Содержание генов в гаплоидном наборе хромосом называется ...
3. Установите соответствие между понятиями и их характеристиками

цистрон	<i>элементарная структурная единица гена</i>
мутон	<i>элементарная единица изменчивости гена</i>
рекон	<i>элементарная функциональная единица гена</i>
нуклеотид	<i>ген как дискретная единица</i>
кодон	<i>элементарная единица кроссинговера</i>

4. Установите соответствие между нуклеиновой кислотой и ее структурными компонентами:

Дезоксирибоза	ДНК
Рибоза	РНК

5. Установите соответствие между нуклеиновой кислотой и ее структурными компонентами:

Азотистое основание Тимин	РНК
Азотистое основание Урацил	ДНК

6. Установите соответствие между нуклеиновой кислотой и ее структурными компонентами:

Двойная спираль	РНК
Одна цепочка	ДНК

7. Участок молекулы ДНК от точки начала одного удвоения до точки начала другого называется...

- а) транскриптон
- б) репликон
- в) мутон
- г) цистрон

8. Установите соответствие между ферментами и их функциями при репликации ДНК

ДНК-хеликаза	<i>Собирает «дочерние» цепи ДНК</i>
ДНК-полимераза	<i>Сшивает части «дочерних» нитей</i>
ДНК-топоизомераза	<i>Раскручивает «материнскую» спираль на две нити</i>
Лигазы	<i>Скручивает «дочерние» молекулы ДНК</i>

9. Выберите свойства генетического кода

- а) тетраплетность
- б) однополярность
- в) триплетность
- г) универсальность
- д) перекрываемость
- е) вырожденность

10. Как называется процесс узнавания т-РНК своей аминокислоты?

- а) элонгацией
- б) трансляцией
- в) рекогницией
- г) терминацией

11. Расположите этапы трансляции при биосинтезе белка

- I. Инициация
- II. Образование полипептида
- III. Элонгация
- IV. Терминация

12. Соответствие последовательности аминокислот полипептида с порядком кодирующих их триплетов - это...

- а) коллинеарность
- б) конгруэнтность
- в) комплементарность
- г) конфиденциальность

13. Расположите в правильном порядке уровни упаковки генетического материала при конденсации хромосом, начиная с наименьшей

- I. Молекула ДНК
- II. Нуклеомерная организация (соленоидный, супернуклеосомный)
- III. Нуклеосомный уровень
- IV. Хромосомный уровень
- V. Хромомерный уровень
- VI. Хромонемный уровень

14. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с тиминем составляет 30%. Определите процент нуклеотидов с цитозином в этой молекуле.

15. Схему регуляции транскрипции у прокариот предложили...
- Г. Тимин и Д. Балтимор
 - Г. Бидл и Е. Татум
 - Н. Циндер и Дж. Ледерберг
 - Ф. Жакоб и Ж. Моно
16. Матрицей для синтеза первичной структуры белка является молекула ...
17. Определите правильное расположение генов в опероне:
- Структурные гены
 - Терминатор
 - Промотор
 - Ген-оператор
 - Инициатор
18. На т-РНК антикодону УЦА соответствует триплет на ДНК – ...
19. В 1927 г американский исследователь Г. Меллер установил
- мутагенное действие рентгеновских лучей
 - частоту встречаемости генов в популяции
 - мутационную теорию
 - хромосомную теорию наследственности
20. Установите последовательность открытий
- Модель ДНК
 - Закон гомологических рядов
 - Хромосомная теория наследственности
 - ДНК – как носитель генетической информации
 - Модель оперона.
21. Двухцепочные кольцевые ДНК размером от 0,1 до 5% размера хромосомы, несущие гены, придающие клеткам наследственную устойчивость к одному или нескольким антибиотикам – это
- эписома
 - транспозон
 - плазмида
 - хеликаза
22. Участок нуклеиновой кислоты вируса, способный в определенных условиях вызывать образование опухолей, называется ...
- онкосфера
 - онколог
 - онгоген
 - канцероген
23. Последовательности ДНК, ослабляющие транскрипцию при взаимодействии с белками называются ...
- сайленсеры
 - экзоны
 - в) интроны**
 - энхансеры
24. Последовательности ДНК, усиливающие транскрипцию при взаимодействии с белками называются ...
- сайленсеры
 - экзоны
 - в) интроны**
 - энхансеры
25. Некодирующие участки генов в транскрипционе - это
- сайленсеры
 - экзоны
 - в) интроны**
 - энхансеры
26. Кодирующие участки генов в транскрипционе - это
- сайленсеры

- б) экзоны
- в) интроны
- г) энхансеры

27. Приобретение одним организмом некоторых признаков другого за счет захвата части его генетической информации

- а) трансляция
- б) трансформация
- в) трансдукция
- г) транслокация

28. Перенос бактериального гена от одной бактерии к другой при помощи фага – это

- а) трансляция
- б) трансформация
- в) трансдукция
- г) транслокация

29. Полипуриновая последовательность нуклеотидов перед иницирующим кодоном в иРНК – носит имя

- а) Шайна-Дальгарно
- б) Оказаки
- в) Сведберга
- г) Бензера

30. Кто открыл автосплайсинг:

- а) Томас Чек
- б) Филипп Шарп
- в) Артур Корнберг
- г) Джордж Бидл

Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Двухцепочные кольцевые ДНК размером от 0,1 до 5% размера хромосомы, несущие гены, придающие клеткам наследственную устойчивость к одному или нескольким антибиотикам – это
 - а) эписома
 - б) транспозон
 - в) плазида
 - г) хеликаза
2. Участок нуклеиновой кислоты вируса, способный в определенных условиях вызывать образование опухолей, называется ...
 - а) онкосфера
 - б) онколог
 - в) онгоген
 - г) канцероген
3. Последовательности ДНК, ослабляющие транскрипцию при взаимодействии с белками называются ...
 - а) сайленсеры
 - б) экзоны
 - в) интроны
 - г) энхансеры
4. Последовательности ДНК, усиливающие транскрипцию при взаимодействии с белками называются ...
 - а) сайленсеры
 - б) экзоны
 - в) интроны
 - г) энхансеры
5. Некодирующие участки генов в транскрипционе - это
 - а) сайленсеры
 - б) экзоны
 - в) интроны
 - г) энхансеры
6. Кодирующие участки генов в транскрипционе - это
 - а) сайленсеры
 - б) экзоны

- в) интроны
г) энхансеры
7. Приобретение одним организмом некоторых признаков другого за счет захвата части его генетической информации
а) трансляция
б) трансформация
в) трансдукция
г) транслокация
8. Перенос бактериального гена от одной бактерии к другой при помощи фага – это
а) трансляция
б) трансформация
в) трансдукция
г) транслокация
9. Полипуриновая последовательность нуклеотидов перед иницирующим кодоном в иРНК – носит имя
а) Шайна-Дальгарно
б) Оказаки
в) Сведберга
г) Бензера
10. Кто открыл автосплайсинг:
а) Томас Чек
б) Филипп Шарп
в) Артур Корнберг
г) Джордж Бидл
11. Установите соответствие между нуклеиновой кислотой и ее структурными компонентами:
- | | |
|-----------------|-----|
| Двойная спираль | РНК |
| Одна цепочка | ДНК |
12. Участок молекулы ДНК от точки начала одного удвоения до точки начала другого называется...
а) транскриптон
б) репликон
в) мутон
г) цистрон
13. Установите соответствие между ферментами и их функциями при репликации ДНК
- | | |
|-------------------|---|
| ДНК-хеликаза | <i>Собирает «дочерние» цепи ДНК</i> |
| ДНК-полимераза | <i>Сшивает части «дочерних» нитей</i> |
| ДНК-топоизомераза | <i>Раскручивает «материнскую» спираль на две нити</i> |
| Лигазы | <i>Скручивает «дочерние» молекулы ДНК</i> |
14. Выберите свойства генетического кода
а) тетраплетность
б) однополярность
в) триплетность
г) универсальность
д) перекрываемость
е) вырожденность
15. Как называется процесс узнавания т-РНК своей аминокислоты?
а) элонгацией
б) трансляцией
в) рекогницией
г) терминацией
16. Расположите этапы трансляции при биосинтезе белка
- I. Инициация
 - II. Образование полипептида
 - III. Элонгация
 - IV. Терминация

17. Соответствие последовательности аминокислот полипептида с порядком кодирующих их триплетов - это...
- а) коллинеарность
 - б) конгруентность
 - в) комплементарность
 - г) конфиденциальность
18. Расположите в правильном порядке уровни упаковки генетического материала при конденсации хромосом, начиная с наименьшей
- V. Молекула ДНК
 - VI. Нуклеомерная организация (соленоидный, супернуклеосомный)
 - VII. Нуклеосомный уровень
 - VIII. Хромосомный уровень
 - IX. Хромомерный уровень
 - X. Хромонемный уровень
19. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с тиминном составляет 30%. Определите процент нуклеотидов с цитозином в этой молекуле.
20. Схему регуляции транскрипции у прокариот предложили...
- а) Г. Тимин и Д. Балтимор
 - б) Г. Бидл и Е. Татум
 - в) Н. Циндер и Дж. Ледерберг
 - г) Ф. Жакоб и Ж. Моно
21. Матрицей для синтеза первичной структуры белка является молекула ...
22. Определите правильное расположение генов в опероне:
- XI. Структурные гены
 - XII. Терминатор
 - XIII. Промотор
 - XIV. Ген-оператор
 - XV. Инициатор
23. На т-РНК антикодону УЦА соответствует триплет на ДНК – ...
24. В 1927 г американский исследователь Г. Меллер установил
- а) мутагенное действие рентгеновских лучей
 - б) частоту встречаемости генов в популяции
 - в) мутационную теорию
 - г) хромосомную теорию наследственности
25. Установите последовательность открытий
- XVI. Модель ДНК
 - XVII. Закон гомологических рядов
 - XVIII. Хромосомная теория наследственности
 - XIX. ДНК – как носитель генетической информации
 - XX. Модель оперона.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

Критерии оценки тестового материала по дисциплине «Иммунология»:

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продemonстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия,

узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»

балльных показателей традиционной отметке	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

1. Иванищев В. В. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - (Высшее образование). - 225 с. - ISBN 978-5-369-01731-9. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019421> - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
2. Коничев А. С. Молекулярная биология: учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - 3-е изд., испр. - Москва: Академия, 2008. - 396 с. : ил.- ISBN 978-5-7695-4986-1.- URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_004075804/ – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Молекулярная биология: учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]; Кемеровский государственный университет. - Кемерово : КемГУ, 2017. - 93 с. - ISBN 979-5-89289-100-3.- URL: <https://e.lanbook.com/book/103922> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
4. Нефедова Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учебное пособие / Л. Н. Нефедова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 104 с. - ISBN 978-5-16-009872-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1033803> - Режим доступа: по подписке. Текст: электронный.
5. Субботина Т.Н. Молекулярная биология и генная инженерия: практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина; Сибирский федеральный университет. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032111> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
6. А.С. Коничев, Г.А.Севастьянова. Молекулярная биология. Учебник М. «Академия», 2008.М.:
7. Ярыгин В.Н. Биология. Учебное пособие М.: ВШ, 2004

8.2. Дополнительная литература

1. Тейлор Д. Биология: в 3 т.: учебник / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. - 12-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2013. -

URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_007571529/ – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Под ред. А.С. Спирина. Молекулярная биология: Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Учебник М., "Высшая школа", 1990.
3. Рис Э., Стренберг М. Введение в молекулярную биологию: От клеток к атомам. Учебное пособие Пер. с англ. - Изд. Мир. - 2002.
4. Глазко В.И. Толковый словарь терминов по общей и молекулярной биологии, генетике, ДНК-технологии. В 2 т. Т.1 Учебник для ВУЗов. Изд. Академкнига.- 2007.
5. В.М. Степанов. Молекулярная биология. Структура и функции белков. Учебник М., "Высшая школа", 1996.
6. Льюин Б. Гены монография М.: Мир, 1987.
7. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К, Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки, т. 1-3. Учебное пособие М., "Мир", 1994.
8. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Учебное пособие М.: Мир. 2002.589с.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Использование методических рекомендаций по выполнению и оформлению курсовых работ
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (<i>можно указать название брошюры и где находится</i>) и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021 / 2022 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25 марта 2021г.	с 30.03.2021 г по 30.03.2022 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2021 / 2022 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
2021 / 2022 Учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 15).

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения:

Персональный компьютер с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, интерактивная доска.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,29).

Учебно-лабораторный корпус, ауд. 408.

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 3 шт., сейф,

Лабораторное оборудование:

Химическая посуда, мойка для лабораторной посуды – 3 шт., вытяжной шкаф для химической посуды, шкаф металлический (серия КБ) КБ 10, стол лабораторный для химического исследования 8000, весы ВПС – 0,5/0,1-1; микроскоп Альтами 136 – 4 шт., микроскоп бинокулярный ЛОМО МБС.200, микроскоп Биолан С-11 №875234 – 3 шт., прибор анаэрогат (для выращ-я культив-я в чашках петри микроорганизмов АЭ-01), сушильный шкаф, термостат ТС-80М-2.

Технические средства обучения:

Персональный компьютер с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

3. Помещение для проведения самостоятельной работы обучающихся (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,36. Учебный корпус, ауд. 25).

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, шкафы.

Технические средства обучения:

Персональные компьютеры (3 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.
Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.
7. Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преимущество систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся

гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода**, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (наврушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы**, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ**, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, аффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;

- видеонаборы Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Acer, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на предоставление доступа к ЭБС: Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.	02.12.2020г. Протокол №4	03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
<p>Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы</p> <p>Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам:</p> <p>Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.)</p>	30.03.2021г. Протокол №6	31 марта 2021г., протокол №6	31.03.2021г.
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор № 176 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022 г. до 30.03.2023 г.)	25.03.2022 г., протокол №6/2	30.03.2022 г., протокол №10	30.03.2022 г.
<p>Обновлены договоры:</p> <p>1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.</p> <p>2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.</p>	26.06.2023 Протокол №9/2	29.06.2023 Протокол №8	29.06.2023