

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

Естественно-географический факультет

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«29» апреля 2026 г., протокол № 7

Рабочая программа дисциплины

УЧЕНИЕ О КЛЕТКЕ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

06.04.01 Биология

(шифр, название направления)

направленность (профиль) программы

Общая биология

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки – 2026

Карачаевск, 2026

Составитель: канд. биол. наук, доцент Эдиев А.У.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 934, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль программы – Общая биология; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2026-2027 учебный год, протокол № 7 от 15 апреля 2026 г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля):	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	5
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
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы	6
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	9
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.	10
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	10
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена	10
7.3.2. ... Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
8.1. Основная литература	13
8.2. Дополнительная литература	14
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	14
9.1. Общесистемные требования	14
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	15
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ...	15
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	15
11. Лист регистрации изменений	16

1. Наименование дисциплины (модуля):

Учение о клетке

Целью изучения дисциплины является:

ознакомление студентов с основами современной цитологии с учетом новейших достижений биологической науки и практики.

Для достижения цели ставятся задачи:

- овладение основными методами исследования цитологии;
- развитие представлений о клетках живого организма;
- выработка умения самостоятельно расширять знания о структурной и функциональной организации клеток разных царств, находить возможность применения этих знаний в практической деятельности;
- рассмотрение различных видов тканей организма животных и человека: их морфологическую организацию на светооптическом и электронно-микроскопическом уровнях;
- изучение генеза различных клеток в различные периоды индивидуального развития организма.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Учение о клетке» (Б1.В.02) относится к блоку - «Блок 1. Дисциплины (модули), Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.В.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для освоения дисциплины обучающиеся используют компетенции, полученные на предыдущем уровне образования.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина (модуль) "Учение о клетке" необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла, выполнения научно - исследовательской работы, 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 "Учение о клетке" направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ПК-5	Способен анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и	ПК-5.1. Знает особенности строения и функционирования основных систем органов животных и человека; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах

	особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма	восприятия, передачи и переработки информации в организме. ПК-5.2. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. ПК-5.3. Владеет навыками выделения и анализа клеточных и молекулярных механизмов, обеспечивающих единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.
--	---	--

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 3 з.е., 108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	42
в том числе:	
лекции	14
семинары, практические занятия	
практикумы	
лабораторные работы	28
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.	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	66
Контроль самостоятельной работы	
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)

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемко сть (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			108	Лек.	Пр.	Лаб.	
1.	1/1	Предмет, задачи, методы цитологии.	18	2		4	12
2.	1/1	Химический состав клетки	16	2		4	10
3.	1/1	Структурные компоненты клеток	18	2		4	12
4.	1/1	Клеточное ядро	16	2		4	10
5.	1/1	Пластический и энергетический обмен в клетках	22	4		8	10
6.	1/1	Воспроизведение, дифференциация и обновление клеток	18	2		4	12
7.		Итого	108	14		28	66

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучения явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо

самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

Семинар - форма обучения, имеющая цель углубить и систематизировать изучение наиболее важных и типичных для будущей профессиональной деятельности обучаемых тем и разделов учебной дисциплины. Семинар - метод обучения анализу теоретических и практических проблем, это коллективный поиск путей решений специально созданных проблемных ситуаций. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Семинар - активный метод обучения, в применении которого должна преобладать продуктивная деятельность студентов. Он должен развивать и закреплять у студентов навыки самостоятельной работы, умения составлять планы теоретических докладов, их тезисы, готовить развернутые сообщения и выступать с ними перед аудиторией, участвовать в дискуссии и обсуждении.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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.

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

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

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
ПК-5 Способен анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма	ПК-5.1. Знает особенности строения и функционирования основных систем органов животных и человека; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме.	ПК-5.1. В основном знает особенности строения и функционирования основных систем органов животных и человека; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме.	ПК-5.1. Частично знает особенности строения и функционирования основных систем органов животных и человека; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме.	ПК-5.1. Не знает особенности строения и функционирования основных систем органов животных и человека; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме.
	ПК-5.2. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.	ПК-5.2. в основном умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.	ПК-5.2. Частично умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.	ПК-5.2. Не умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.
	ПК-5.3. Владеет навыками выделения и анализа клеточных и молекулярных механизмов, обеспечивающих единство физиолого-биохимических процессов,	ПК-5.3. В основном владеет навыками выделения и анализа клеточных и молекулярных механизмов, обеспечивающих единство физиолого-биохимических	ПК-5.3. Частично владеет навыками выделения и анализа клеточных и молекулярных механизмов, обеспечивающих единство физиолого-биохимических процессов,	ПК-5.3. Не владеет навыками выделения и анализа клеточных и молекулярных механизмов, обеспечивающих единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций

	направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.
--	---	--	---	--

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inYE-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для экзамена

1. Цитология и гистология, цели и задачи курса Возникновение и развитие цитологии и гистологии.
2. Изобретение микроскопа и ранние микроскопические исследования живых организмов
3. Микроскопия как основной метод цитологии и гистологии. Принцип работы и устройство светового микроскопа, формула Э. Аббэ.
4. Виды световой микроскопии.
5. Принципы фиксации и визуализации биологических микроструктур. Фиксаторы и красители.
6. Создание и основание положений клеточной теории.
7. Особенности структурно-функциональной организации прокариотических клеток.
8. Вирусы как неклеточная форма жизни.
9. Общая характеристика клетки. Химический состав и свойства биомембран.
10. Одномембранные, двухмембранные и немембранные компоненты и органоиды клетки.
11. Особенности молекулярной структуры плазмалеммы.
12. Пассивный и активный транспорт веществ через плазмалемму.
13. Хемоосмотическая теория П. Митчела.
14. Роль плазмалеммы в процессах фагоцитоза, пиноцитоза и специфического эндоцитоза, в межклеточных контактах и коммуникациях.
15. Химический состав цитоплазмы.
16. Гиалоплазма.
17. Химический состав и строение ядерного матрикса. Роль ядерного матрикса в поддержании размеров и формы ядра.
18. Гистоны. Негистоновые белки.
19. Уровни организации хроматина. Эу- и гетерохроматин.
20. Морфология, химический состав и архитектура клеточного ядра. Кариолимфа.
21. Ультраструктура нуклеолеммы. Различия химического состава и свойств наружной и внутренней мембран нуклеолеммы.
22. Химический состав и функции ядрышка. Компоненты активного ядрышка.
23. Химический состав и ультраструктура лизосом.
24. Первичные и вторичные лизосомы. Остаточные тельца. Аутофаго-сомы.
25. Роль лизосом в фагоцитозе и некрозе клеток. Лизосомальный цикл.

26. Фагосомы, пиносомы и опущенные везикулы, их роль в эндоцитозе.
27. Морфологическое строение митохондрий.
28. Размеры, форма и ультраструктура митохондрий.
29. Окислительное фосфорелирование. Грибовидные тельца.
30. Пластиды.
31. Структура и функции хлоропластов. Геном хлоропластов.
32. Стартовый и терминирующий кодоны. Этапы биосинтеза белка.
33. Химический состав и ультраструктура малой и большой субъединиц эукариотических рибосом. Белоксинтезирующая система.
34. Ламины. Поровые комплексы и их функции.
35. Ахроматиновое веретено. Реснички и жгутики.
36. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты как основные компоненты цитоскелета.
37. Химический состав и ультраструктура микрофиламентов.
38. Химический состав и ультраструктура микротрубочек.
39. Особенности химического состава и супрамолекулярной структуры промежуточных филаментов.
40. Актин и ассоциированные с ним белки. Молекулярные механизмы сокращения актомиозиновых комплексов.
41. Ультраструктура диктиосом и их функции.
42. Включения.
43. Митоз как основной способ размножения соматических клеток. Фазы митоза.
44. Морфология митотических хромосом.
45. Мейоз. Типы мейоза.
46. Конъюгация гомологичных хромосом. Синаптонемальный комплекс, бивалент.
47. Кроссинговер. Хромосомы типа «ламповых щеток».
48. Редукционное деление. Поведение хромосом в профазе I мейоза и ее стадии.
49. Биологическое значение мейоза.
50. Амитоз.
51. Апоптоз, морфологические признаки, молекулярные механизмы.
52. Определение понятия «ткань». Принципы классификации тканей.
53. Общая характеристика эпителиальных тканей.
54. Морфологическая, физиологическая и гистогенетическая классификация эпителиев.
55. Экзоцитоз в бокаловидных клетках кишечника.
56. Межклеточные контакты в эпителиях.
57. Гистогенез, физиологическая и репаративная регенерация эпителиев.
58. Железистый эпителий. Цитофизиология секреторной клетки. Типы секреции.
59. Особенности гистоструктуры желез внутренней и внешней секреции.
60. Морфологическая классификация желез внутренней секреции. Гистофизиология молочной, поджелудочной и щитовидной желез.
61. Кровь. Химический состав плазмы и сыворотки крови.
62. Классификация форменных элементов крови. Формула крови и ее изменения при физиологических и патологических состояниях организма.
63. Клеточный состав лимфы.
64. Стволовая кроветворная клетка и кроветворный дифферон.
65. Эритропоэз, гранулоцитопоэз, тромбоцитопоэз и моноцитопоэз.
66. Закономерности дифференцировки Т- и В-лимфоцитов.
67. Морфология и функции клеток рыхлой соединительной ткани.
68. Гистогенез соединительной ткани, ее физиологическая и репаративная регенерация.
69. Морфология и функции клеток рыхлой соединительной ткани.
70. Хондроциты и хондробласты. Химический состав и строение межклеточного вещества хряща. Гистогенез и регенерация хрящевой ткани.

71. Типы хрящевой ткани. Гиалиновый хрящ.
72. Строение и функции сухожилий.
73. Общая характеристика мышечных тканей, их морфофункциональная и гистогенетическая классификация.
74. Строение и функции гладкомышечной клетки. Локализация гладкой мышечной ткани в организме.
75. Миофибрилла и саркомер. Молекулярный механизм мышечного сокращения.
76. Ультраструктура и системы миона. Красные и белые мионы.
77. Остециты, остеобласты и остеокласты. Химический состав и структура межклеточного вещества кости.
78. Строение трубчатой кости в районе диафиза. Остеоны.
79. Регенерация кости. Минерализация и возрастные изменения костной ткани.
80. Общая характеристика нервной ткани. Нейронная теория строения нервной системы.
81. Гистогенез и регенерация нервной ткани.
82. Классификация и строение рецепторных нервных окончаний.
83. Ультраструктура и классификация нейронов.
84. Клеточный состав нервной ткани. Морфология нейрона, аксон и дендрит.
85. Механизм синаптической передачи. Нейромедиаторы.
86. Классификация клеток нейроглии. Взаимоотношения нейроглии с нейронами.
87. Строение нервных волокон разных типов.
88. Строение моторных бляшек.

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

1. История возникновения и развития цитологии.
2. Клеточная теория: история открытия и основные положения.
3. Элементный и вещественный состав клеток. Методы исследования.
4. Строение клеток различных тканей у разных видов организмов.
5. Органеллы клеток. Связь строения с функциями.
6. Клеточное ядро и его функции.
7. Строение ДНК и РНК и его отражение в строении синтезируемых белков.
8. Клеточный и митотический циклы.
9. Сперматогенез и овогенез.
10. Энергетика клеток.
11. Фотосинтез и его молекулярный механизм
12. Признаки и свойства живых организмов. Высокоупорядоченное строение живых организмов.
13. Обмен веществ с окружающей средой и энергозависимость живых организмов.
14. Раздражимость, саморегуляция или гомеостаз организмов.
15. Рост и развитие, способность к размножению организмов.
16. Передача организмами признаков и свойств своим потомкам в неизменном виде, адаптация к среде обитания.
17. Особенности химического строения биоорганических макромолекул в связи с их функциями в клетках.
18. Значение воды для клетки, связанное с ее химическим строением и физическими свойствами.
19. Первичная и вторичная клеточная оболочки клетки.
20. Значение целлюлозы, гемицеллюлозы и пектиновых веществ в формировании и функционировании клеточной стенки.
21. Значение гликопротеинов, лигнина, суберина, кутина, восков в формировании и функционировании клеточной стенки.
22. Особенности органелл растительной клетки. особенности органелл животной клетки.

23. Особенности органелл грибной клетки.
24. Особенности органелл микробной клетки.
25. Особенности органелл половых клеток.
26. Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом.
27. Различие между хромосомным набором и кариотипом.
28. Число хромосом у разных видов организмов.
29. Воспроизведение клеток.
30. Митоз, амитоз и прямое бинарное деление клетки.
31. Изучение процесса митоза под оптическим микроскопом.
32. Изучение процесса амитоза под оптическим микроскопом.
33. Изучение процесса простого бинарного деления под оптическим микроскопом.
34. Изучение митотического воспроизведения клеток по электронным микрофотографиям.
35. Хемосинтез и его распространенность в органическом мире.
36. Информационная РНК и способ кодирования последовательности аминокислот в молекуле белков с помощью азотистых оснований в ее макромолекуле.
37. Распространенность митоза, мейоза, амитоза и прямого деления клеток в органическом мире.
38. Особенности воспроизводства клеток различных органов у разных видов организмов.
39. Особенности дифференциации клеток растений.
40. Особенности дифференциации клеток растений.
41. Особенности дифференциации клеток при развитии эмбриона у животных и росте и развитии растений.
42. Рецепторные аппараты органов чувств.
43. Понятие о дискретности и целостности организма.
44. Методы окрашивания и приготовления постоянных препаратов.
45. Клеточные основы бесполого размножения. Клеточный цикл. Митоз.
46. Цитологические основы полового размножения. Мейоз.
47. Влияние температуры, влажности, химического состава среды, радиации и других факторов на дробление и формирование бластулы.
48. Понятие о компетенции зародышевого материала. Индукционные взаимодействия частей зародыша в процессе развития.
49. Понятие о детерминации, цитодифференцировке и морфогенезе.
50. Взаимодействие ядер и цитоплазмы в зародышевом развитии.
51. Дифференциальная активность генов и синтез специфических белков.
52. Надклеточные уровни регуляции эмбриогенеза: межклеточные взаимодействия, явления индукции и регуляции, принцип обратных связей.

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

8.1. Основная литература

1. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития: учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514534> - Текст: электронный.
2. Романова, Е. Б. Цитология: учебное пособие / Е. Б. Романова. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. - 115 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/144605> - Текст: электронный.
3. Стволинская, Н. С. Цитология: Учебник / Стволинская Н.С. - Москва: МПГУ, 2012. - 238 с.: ISBN 978-5-7042-2354-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/758106>

8.2. Дополнительная литература

1. Абрамова Л.Л. Цитология, гистология и эмбриология : : учебно-методическое пособие для вузов. Москва, Оренбург : : Омега-Л ;, Издательский центр ОГАУ, 2014-

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

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 332 эбс от 02.06.2026 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 02.06.2026г. до 01.06.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.2026 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 26.02.2026г. до 31.01.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01ilp5u8), бессрочная.
4. Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г., с 27.02.2025 по 07.03.2027г.
5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
6. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО
Обновлен договор №332 эбс ООО «Знаниум» от 02.06.2026г. Действует с 02.06.2026г. до 11.06.2027г.	02.06.2026г., протокол № 8/1	03.06.2026г., протокол № 8