

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

**Кафедра физики
Физико-математический факультет**

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЕГФ _____ А.У.Эдиев
«29» апреля 2026г., протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

Физика природных явлений
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
05.03.02 - География
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Рекреационная география и туризм

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала подготовки - 2026
(по учебному плану)

Карачаевск, 2026

Составитель: ст. преп Лайпанов У.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.02 География, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.08.2020 г. № 889, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 03.05.02 География, профиль - Рекреационная география и туризм; ОП, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики на 2026-2027 учебный год, протокол № 7 от 22.04.2026 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	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Образовательные технологии	9
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	34
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	34
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	36
11. Лист регистрации изменений	36

1. Наименование дисциплины (модуля)

Физические явления в географической оболочке

Целью является изучение студентами фундаментальных элементарных процессов, протекающих в биополимерах и надмолекулярных комплексах, лежащих в основе жизнедеятельности клеток и организмов основываясь на законах и представлениях физики и химии с широким применением математики и исследование действия ряда физических и химических факторов на биообъекты.

Для достижения цели ставятся следующие задачи: получить представление о роли биофизики в профессиональной деятельности; изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины; сформировать умения решать типовые задачи основных разделов биофизики. получить необходимые знания из области биофизики для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации; получить представление о необходимости применения физических законов к решению конкретных биофизических задач

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки)** профиль – «География; биология»; локальными актами КЧГУ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» (Б1.В.01) относится к базовой части Б1.

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

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.В.07
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Физические явления в географической оболочке» является базовой, знакомит студентов с самыми общими представлениями о профессии и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Физические явления в географической оболочке» необходимо для успешного освоения дисциплины профессионального цикла «География; биология» и другие.	

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

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОПОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять	УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые	Знать: основы предметной области: знать основные

	педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения мета-предметных, предметных и личностных результатов	составляющие в соответствии с заданными требованиями УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	определения и понятия; воспроизводить основные физические факты; распознавать физические объекты; понимать связь между различными физическими объектами, основы предметной области: знать основные методы применяемые для решения типовых задач по физике, основы предметной области: иметь представление о методах применяемых для решения творческих (исследовательских) задач Уметь: решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения; решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод. Владеть: физическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов физики; основными способами представления физической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.).
ПК-3	Готов использовать необходимые научные знания в области географии и биологии (историю развития, современное содержание, методы науки, её место в мировой культуре и науке) при реализации	ПК-5.1. Знает систему научных знаний (географических, биологических), определяющих содержание учебных дисциплин (тем, разделов и модулей), входящие в	Знать: разделы физики, химии и биологии, основы фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для обработки информации в области профессиональной деятельности, базовые разделы фундаментальных

	образовательных программ	образовательную программу. ПК-5.2. Умеет использовать научные знания (географические и биологические) при определении содержания учебных дисциплин (тем, разделов и модулей), входящих в образовательную программу. ПК-5.3. Владеет навыками использования знаний географии и биологии для формирования содержания учебных дисциплин (тем, разделов и модулей), входящих в образовательную программу	наук о Земле. Уметь: использовать физические, химические, биологические и математические методы при решении задач в области экологии и природопользования, опираясь на знания наук о Земле. Владеть: навыками применения теоретических знаний наук о Земле, естественно-научного и физического циклов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности
--	--------------------------	--	--

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 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	36	
Аудиторная работа (всего):	36	
в том числе:		
Лекции	18	
семинары, практические занятия	18	
Практикумы		
лабораторные работы		

Внеаудиторная работа:		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	

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)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
		Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего Контроля
			Лек	Пр	Лаб			
1.	Физика как наука. Связь физики с другими науками, с географией. Основные законы физики.	8	2	2		4	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
2.	Вселенная. Земля во Вселенной.	8	2	2		4	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
3.	Солнечная система Происхождение Солнечной системы, возраст. Состав, строение и масштабы Солнечной системы.	8	2	2		4	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
4.	Внутреннее строение Земли. Рельефообразование Земная кора,	8	2	2		4	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по

	мантия, ядро и их характеристика.							самостоятельной подготовке.
5.	Магнитное поле Земли. Влияние магнитного поля Земли на живые организмы.	8	2	2		4	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
6.	Физические явления и процессы в атмосфере. Электрические явления в атмосфере. Строение и состав атмосферы	10	2	2		6	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
7.	Физические явления и процессы в океане Гидросфера и ее строение.	8	2	2		4	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
8.	Взаимодействие океана и атмосферы Взаимосвязь процессов в океане и атмосфере.	10	2	2		6	УК-1, УПК-5	Конспектирование и анализ литературы, письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке.
	Всего	72	18	18		36		

Для заочной формы обучения

Не предусмотрено

5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках указанного в учебном плане объема самостоятельной работы по данной дисциплине (в часах) предусматривается выполнение следующих видов учебной деятельности:

Вид самостоятельной работы-	Примерная трудоемкость
-----------------------------	------------------------

Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа	4
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	4
Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа	6
Подготовка к текущему контролю	6
Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников по заданной проблеме	4
Решение задач	6
Подготовка к промежуточной аттестации	6
Итого СРО	36

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 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 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 текущего контроля и 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
УК-1, ПК-5					
Базовый	Знать: Возможности	Знает основные	Знает Основные	Подробно и самостоятельн	

	осуществить поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	механизмы и методики поиска, синтеза информации. Отсутствуют ответы на дополнительные вопросы преподавателя.	механизмы и методики поиска, синтеза информации. Отвечает на вопросы с помощью дополнительных наводящих вопросов.	о рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций).	
	Уметь: Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок.	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок в оформлении.	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок.	
	Владеет: Разбором задачи с указанием этапов и конечных целей	Допускает более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.	Допускает не более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей	Без ошибок производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей решает любые задачи установленного образца.	
Повышенный	Знает: основные понятия и методы базовых фундаментальных разделов физики				Обучающийся способен применять базовые знания физического цикла при решении задач в области биологии, дает полный, развернутый

					ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.
	Умеет: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.				Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного

	Владеть: Анализом задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.				подхода для решения поставленных задач. Практическим и навыками поиска, анализа и синтеза информации. Практическим и навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
--	---	--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые письменные работы:

Не предусмотрены

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

Контрольные вопросы к зачету по дисциплине

«Физические явления в географической оболочке»

1. Вселенная. Возраст, происхождение, химический состав, единицы измерения в Космосе.
2. Небесная сфера. Главные точки небесной сферы. Определение географической широты.

3. Происхождение Солнечной системы, возраст. Состав, строение и масштабы Солнечной системы.
4. Космогонические гипотезы. Теории И. Канта, П.Лапласа, О.Ю.Шмидта.
5. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Эклиптика. Видимое движение Солнца.
6. Солнце: размеры, химический состав, строение.
Солнечное излучение электромагнитное и корпускулярное.
7. Планеты.
Общие свойства и законы движения планет вокруг Солнца.
8. Движения Земли и их географические следствия.
9. Отклоняющая сила вращения Земли (Кориолисово ускорение) и ее проявление в географической оболочке.
10. Особенности движения Земли по орбите: правильное направление движения, меняющаяся скорость, почти неизменное положение оси вращения Земли в пространстве и ее наклона к плоскости орбиты в течение года.
11. Тектоносфера. Источники энергии в недрах Земли. Строение земной коры и изостазия.
12. Тектоника литосферных плит. Сейсмичность Земли. Механизм очага землетрясения. Упругие волны и сейсмические лучи. Собственные колебания Земли.
13. Основные источники энергии рельефообразования: внутренняя энергия Земли, солнечная энергия.
14. Единство эндогенных и экзогенных факторов рельефообразования.
15. Гравитационное поле Земли. Система Земля-Луна. Тормозящее действие приливов на скорость вращения Земли.
16. Земной магнетизм и его природа. Магнитное поле Земли, его форма и размеры.
17. Люминесценция. Электронные и протонные сияния. Магнитные бури.
18. Солнечная радиация основной источник энергии в географической оболочке.
19. Длинноволновое излучение земной поверхности и атмосферы. Встречное излучение. Эффективное излучение, факторы его определяющие.
20. Процесс нагревания и охлаждения нижних слоев тропосферы.
Адвекция и тепловая конвекция. Температурный градиент атмосферы. Температурная инверсия.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Физические явления в географической оболочке» УК-1, ПК-5:**

✓ 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 проверки знаний студентов

Тема 1. Биомеханика и динамика.

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Объект биофизики это:

А) живой организм; Б) окружающий мир;

В) человек;

Г) нет.

2. К физическим явлениям относятся:

А) движение животных;

Б) ток крови;

В) биофлюоресценция;

Г) нет.

3. Физические свойства живых тканей это:

А) упругость;

Б) теплоёмкость;

В) электропроводность;

Г) нет.

4. Биомеханика изучает:

А) механику (наука о движении тел);

Б) механические явления, происходящие в живых организмах;

В) молекулярные процессы;

Г) нет.

5. Классическая механика рассматривает –

А) расстояния (много *больше* размеров атома: $s \gg 10^{-10} \text{ м} = 1 \text{ Å}$ (ангстрем));

Б) скорости (много *меньше* скорости света: $v \ll c = 3 \times 10^8 \text{ м/с}$);

В) законы;

Г) нет.

6. Масштабы живых объектов варьируют в пределах:

А) многоклеточные организмы - от 50 мкм до 2 метров;

Б) клетки и вирусы – от 100 нм до 5 мм;

В) органеллы – от 200 нм до 10 мкм;

Г) нет.

7. Животные развивают скорости передвижения до:

А) акула – 40 км/час;

Б) лошадь скаковая – 46 км/час;

В) черепаха – 0.5 км/час;

Г) нет.

8. Богомол (кузнечик) за добычу (муха) использует:

А) предшествующее движение головы насекомого (глаза);

Б) хватательные ноги;

В) поворот тела;

Г) нет.

9. Ориентация перелётных птиц (напр-ер, скворцы) осуществляется благодаря их:

А) врождённой наследственности;

Б) обучению;

В) силе-воле;

Г) нет.

10. Массы биологических объектов колеблются в размерах:

А) Колибри (2×10^{-3});

Б) Вирус гриппа (6×10^{-19});

В) Молекула воды (3×10^{-26});

Г) нет.

11. В перегрузке человека подразумеваются что:

А) у неподвижного человека она равняется 1;

Б) .. в невесомости равно 0;

В) предел длительной перегрузки равен 8;

Г) нет.

12. К силам, действующим в природе относятся:

А) сила тяжести;

Б) сила упругости;

В) сила трения;

Г) нет.

13. Сила тяжести зависит от:

А) массы тела;

Б) ускорения свободного падения;

В) инерции;

Г) нет.

14. Реактивное движение характерно для:

А) кальмара;

Б) медузы;

В) 2-створчатых моллюсков;

Г) нет.

15. Первый закон Ньютона это:

А) закон инерции;

Б) закон сохранения импульса;

В) закон сохранения энергии;

Г) нет.

Тест 2. Колебания.

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Наука о равновесии (покое) тел это:

А) статика;

- Б) гидродинамика;
- В) биоэнергетика;
- Г) нет.

2. Примеры статических движений:

- А) поддержка головы человека;
- Б) сидение птицы на ветке;
- В) удержание в руке массивных предметов;
- Г) нет.

3. Жгутики осуществляют вращательное движение у прокариот:

- А) бактерии;
- Б) сине-зелёные водоросли;
- В) багрянковых;
- Г) нет.

4. Центробежная сила, возникшая от вращения барабана центрифуги приводит к разрыву:

- А) оболочек клеток;
- Б) органелл;
- В) молекулярных структур;
- Г) нет.

5. Колебания по сути «повторы» с амплитудой (размах), бывают:

- А) гармонические (свободные колебания без сил сопротивления);
- Б) затухающие (действуют силы сопротивления);
- В) вынужденные (под действием периодической силы);
- Г) нет.

6. Существуют виды энергии:

- А) механическая,
- Б) электромагнитная;
- В) тепловая;
- Г) нет.

7. Вибрации – результат сложения эффектов колебаний вредные для:

- А) здоровья человека;
- Б) сельскохозяйственных животных;

В) зданий и сооружений;

Г) нет.

8. Частотный диапазон звуковых волн это:

А) ниже 20 Гц – для инфразвука;

Б) 20-20 000 Гц – звук, воспринимаемый слуховым аппаратом человека и многих животных;

В) выше 20 кГц – для ультразвука;

Г) нет.

9. Ухо человека переводит звуковые сигналы разных интенсивностей:

А) порог боли;

Б) область речи (40-80 дБ);

В) порог слышимости;

Г) нет. 10. Слуховой аппарат человека составляют:

А) наружное ухо (ушная раковина, слуховой проход и барабанная перепонка);

Б) среднее ухо (молоточек, наковальня и стремя, овальное и круглое окна);

Г) внутреннее ухо (лабиринт и извитые каналы);

Д) нет.

11. Слуховым аппаратом человека не воспринимаются:

А) инфразвук;

Б) ультразвук;

В) α - и β -волны;

Г) нет.

12. Инфразвук (3-12 Гц) резонирует с органами человека потому что:

А) брюшная полость – в 4-8 Гц;

Б) частоты колебаний сердца, почек и печени - 2-17 Гц;

В) α -волны головного мозга – 7 Гц; Г) нет.

13. Ультразвук полезнее потому что:

А) частотный диапазон начинается от 20 кГц;

Б) распространяются на сравнительно малые расстояния (см и меньше);

В) можно отражать (напр-ер, в методе УЗИ);

Г) нет.

14. Клубни картофеля при обработке ультразвуком поглощали ионы йода (Журавлёв, Акопян, 1980 год):

- А) синели;
- Б) белели;
- В) эксперимент не удался;
- Г) нет.

Тест 3. Механические свойства биологических тканей.

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Гиподинамия:

- А) отсутствие движения, приводящее к заболеванию у человека - диабету;
- Б) приводит к снижению силы мышечных сокращений;
- В) уменьшение тонуса всей мышечной системы;
- Г) нет.

2. Гиподинамия приводит к: А) уменьшению просвета кровеносных сосудов; Б) утолщению стенок вен;

- В) снижению прочности стенок на разрыв;
- Г) нет.

3. К деформациям относятся:

- А) растяжение;
- Б) сжатие;
- В) сдвиг;
- Г) нет.

4. Движение - это жизнь:

- А) в костях и мышцах находятся механорецепторы, которые посылают импульсы в мозг;
- Б) в процессе движения энергия деформаций тканей переходит в теплоту;
- В) в результате кровь и лимфа перемещаются в сторону сердца;
- Г) нет.

5. Кость представляет опорно-двигательную систему и состоит из:

- А) минерального вещества (70%) - *гидроксилапатита* - $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \times \text{Ca}(\text{OH})_2$;
- Б) биополимера - *коллаген* (придаёт эластичность);
- В) воды;

Г) нет.

6. Декальцинации (вымывание кальция) препятствуют:

А) умеренная двигательная активность;

Б) питание БАДами, содержащими ионы Ca^{2+} ;

В) соблюдение меню;

Г) нет.

7. Электрическое поле воздействует на кость (пьезоэлектрический эффект) в: А) области - заряда осуществляется рост;

Б) области + заряда, осуществляется рассасывание;

В) ускоряется ориентация коллагеновых волокон, которые затем обрастают минеральным веществом (*гидроксилапатитом*);

Г) нет.

8. Различают мышцы:

А) гладкие;

Б) поперечно-полосатые;

В) скелетные;

Г) нет.

9. В состав мышц входят:

А) коллагеновые волокна;

Б) эластин;

В) мышечные клетки;

Г) нет.

10. Мышцы составляют основу:

А) стенок кровеносных сосудов и внутренних органов (гладкие);

Б) опорно-двигательного аппарата (скелетные);

В) двигательных нейронов;

Г) нет.

11. Энергию, необходимую для работы, мышца получает от:

А) АТФ;

Б) ДНК;

В) РНК;

Г) нет.

12. Сердце – полый орган, состоящий из:

А) 2-х предсердий;

Б) 2-х желудочков;

В) мышцы;

Г) нет.

13. Сокращение и расслабление в сердце происходят синхронно для 2-х кругов кровообращения (малого и большого):

А) в желудочках;

Б) в предсердиях;

В) в клапанах;

Г) нет.

Тест 4. Биоэнергетика.

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Биоэнергетика изучает:

А) процессы теплообмена организма с окружающей средой;

Б) тепловые процессы внутри организма;

В) термодинамику;

Г) нет.

2. Термодинамическая система состоит из молекул, которые :

А) непрерывно и беспорядочно движутся;

Б) взаимодействуют друг с другом;

В) находятся в покое;

Г) нет.

3. Энергия молекул складывается из:

А) кинетической энергии их движения;

Б) потенциальной энергии их взаимодействия;

В) употребляемой пищи;

Г) нет.

4. Газовые законы это:

А) закон Бойля-Мариотта;

Б) закон Гей-Люссака;

В) закон Шарля;

Г) нет.

5.Первое начало термодинамики, по сути, *закон сохранения энергии*:

А) энергия системы превращается в тепловую энергию молекул системы;

Б) и также в механическую энергию;

В) характерны для газов, жидкостей и твёрдых тел;

Г) нет.

6.Второе начало (закон) термодинамики (Р.Клаузиус, В.Томсон, 1850-51 г.) гласит:

А) существует *энтропия* , приводящая систему в порядок;

Б) *энтропия* замкнутой системы при протекании необратимых процессов возрастает;

В) *энтропия* характеризует степень упорядоченности системы;

Г) нет.

7. Энергетическая ценность:

А) жиров – 38,9МДж/кг;

Б) белков – 24,3МДж/кг;

В) углеводов – 17,6 МДж/кг;

Г) нет.

8.Конечный продукт сгорания пищевых продуктов является:

А) углекислый газ;

Б) аммиак;

В) сероводород;

Г) нет.

9.Средняя суточная норма употребления калорий равняется:

А) 1 кал = 4,1868 Дж;

Б) 2000;

В) 1500;

Г) нет.

10.К молекулам пищевых продуктов относятся:

А) холестерин - $C_{27}H_{46}O$;

Б) глюкоза - $C_6H_{12}O_6$;

В) аденозинтрифосфорная кислота - АТФ;

Г) нет.

11. Вместо высокоэнергетических молекул пищи растения используют:

А) солнечный свет;

Б) углекислый газ;

В) вода;

Г) нет.

12. Оптимумы ферментов (ускорители химических реакций) различны (ниже даны рН):

А) пепсин (1,5);

Б) амилаза слюны (7,7);

В) щелочная фосфатаза (9,7);

Г) нет.

13. К биоантиокислителям относятся:

А) токоферол;

Б) глутатион;

В) аскорбиновая кислота;

Г) яичный желток.

14. Значение воды для организма велико:

А) за сутки с поверхности кожи человека испаряется до 0.5 кг воды, а через лёгкие – до 0.35 кг;

Б) все процессы протекают в водной среде;

В) аржаны Тувы – целебные источники;

Г) нет.

Тест 5. Электричество и магнетизм.

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Электрическое поле порождается:

А) переменным магнитным полем;

Б) заряженными частицами;

В) гравитационным полем;

Г) нет.

2. Магнитное поле порождается:

- А) переменным электрическим полем;
- Б) движущимися заряженными частицами;
- В) полем тяжести Земли;
- Г) нет.

3. Биоток мозга после использования мобильного телефона имеет на графике: А) нормальные «волны» - плавную синусоиду;

- Б) волны с «остроконечными» амплитудами;
- В) тета-ритм;
- Г) нет.

4. Симптомы дефицита магнитного поля в организме:

- А) клетках – снижение жизненных сил, ускорение процесса старения;
- Б) крови - повышается степень вязкости, что приводит к патологическим изменениям в кро-веносной системе;
- В) теле - патологии в нервной, мочевыделительной и пищеварительной системах;
- Г) нет.

5. Магнитное голодание возникает если:

- А) ваше рабочее место расположено выше второго этажа;
- Б) вы живёте выше второго этажа;
- В) меньше 5 часов в сутки стоите ногами на Земле;
- Г) больше 2-х часов, - проводите в транспорте.

6. Магнитные бури Земли (после солнечной вспышки) ведут к:

- А) аритмии сердца;
- Б) нарушению биотоков;
- В) травмам;
- Г) нет.

7. Спектр электромагнитного излучения имеет длину волны:

- А) от 0,00000047 микрона до 30 км;
- Б) от 0,4 до 0,8 микрон (0,0004-0,0008 мм);
- В) в пределах 290-380 нм;
- Г) нет.

8. Низкочастотный электроимпульс (ток частотой ниже 1000 Гц) имеет лечебный эффект:

- А) способствует растворению тромбов;
- Б) улучшает кровоток;
- В) уменьшает образование свободных радикалов;
- Г) нет.

9. Температуру, равную 39.0 и выше градусам (С°) необходимо сбить, поскольку это ведёт к:

- А) денатурации белка;
- Б) ренатурации белка;
- В) разрушению пространственной компактизации белка;
- Г) нет.

10. Прибор СЦЭК положительно влияет на здоровье:

- А) улучшает сон;
- Б) способствует очищению каналов человека;
- В) устраняет гипоксию;
- Г) нет.

11. Источники электрического импульса для клеток это:

- А) молекулы пищи;
- Б) падающий свет;
- В) колеблющийся звук;
- Г) нет.

12. В мембране клетки различают потенциалы:

- А) покоя (внутренняя сторона имеет меньше положительных зарядов ионов); Б) действия (внутренняя сторона имеет больше положительных зарядов ионов);
- В) равновесия;
- Г) нет.

13. Натрий-калиевая АТФаза (*—ионный насос*) в клеточной мембране участвует в активном транспорте ионов K^+ и Na^+ за счёт которого:

- А) происходит диффузия;
- Б) из нейрона выносятся 3 иона Na^+ ;
- В) в клетку вносятся 2 иона K^+ ;
- Г) нет.

14. В электроэнцефалографе (ЭЭГ) видно, что в бодрствовании мозг излучает —*бетта*— волны (14-30 Г). В мозге регистрируются также следующие колебания волн (1 Гц равен 1 циклу в секунду) в:

- А) медленные в —*альфа*— ритме (это 7-14 циклов в секунду);
- Б) —*гамма*— состояние обработки информации (от 40-5 000 циклов в секунду).
- В) —*дельта*— состояние глубокого сна (замедление до 0-2-4 циклов в секунду);
- Г) —*тетта*— фаза замедления (до 4-7 циклов в секунду).

15. Электрофорез используется в:

- А) диагностике заболеваний;
- Б) лечении;
- В) ДНК-диагностике (определение родства, наследственных заболеваний и т.п.);
- Г) нет.

Тест 6. Оптика.

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Оптический спектр световых волн подразделяется на:

- А) инфракрасное излучение с длиной волны λ равной 2 мм - 760 нм;
- Б) видимый свет с $\lambda = 760-400$ нм;
- В) ультрафиолетовое излучение с $\lambda = 400 - 10$ нм;
- Г) нет.

2. К фоторецепторам относятся:

- А) родопсин;
- Б) хлорофилл;
- В) фитохром;
- Г) нет.

3. Молекулы серотонина и мелатонина синтезируются:

- А) первый – днём;
- Б) второй – ночью;
- В) независимо;
- Г) нет.

4. Серотонин оказывает:

- А) протекторное действие на ДНК от УФ-повреждений;

- Б) фотостимулирующий эффект на деление клеток;
- В) суммарный эффект;
- Г) нет.

5. Длина световой волны λ связана с:

- А) частотой ν ;
- Б) скоростью распространения волны v ;
- В) их соотношением;
- Г) нет.

6. Нанопласт *форте* (пластырь) – достижение современных нанотехнологий, традиционной и народной медицины:

- А) оказывает сочетанное воздействие инфракрасного (теплового) излучения и магнитного поля;
- Б) из магнитного порошка редкоземельных металлов, нанопорошок-продуцитор инфракрасного излучения в далекой инфракрасной области спектра;
- В) способствует восстановлению функций организма;
- Г) нет.

7. Источниками теплового излучения являются:

- А) солнце;
- Б) лампы накаливания;
- В) инфракрасные излучатели;
- Г) нет.

8. ИК-излучение используется в:

- А) физиотерапии и медицине;
- Б) пастеризации молока;
- В) инстинктах животных;
- Г) нет.

9. Наиболее чувствительны к свету клетки глаза:

- А) палочки;
- Б) колбочки;
- В) зрительного нерва;
- Г) нет.

10. Хорошая острота зрения характерна:

- А) человеку;
- Б) хищным птицам;
- В) ребёнку;
- Г) нет.

11. К оптическим устройствам микроскопа относятся:

- А) падающий свет;
- Б) линзы в объективе и окуляре;
- В) зеркало;
- Г) нет.

12. Ближняя точка ясного видения с возрастом — удаляется от глаз:

- А) до 10 лет — 7-8 см;
- Б) к 30 годам — 15 см;
- В) к 40-45 годам — 25 см;
- Г) нет.

13. Отдельные светочувствительные клетки имеются у:

- А) кишечнополостных;
- Б) червей;
- В) головоногих моллюсков;
- Г) нет.

14. Расстояние наилучшего зрения это:

- А) обзор в 25 см (для чтения и письма);
- Б) больше указанного расстояния;
- В) меньше указанного расстояния;
- Г) нет.

Тема 7. Энергетические процессы (в организме).

Ниже в тестах выберите ответы.

1. Современная теория строения атома гласит:

- А) электрон в атоме находится вблизи ядра — формирует электронное облако; Б) электрон обладает энергетическим уровнем (высокая или низкая энергия); В) электрон испускает электромагнитное излучение и также поглощает квант (порцию) энергии;
- Г) нет.

2. По современным представлениям в атоме водорода H^+ :

- А) содержится ядро и заряженная частица (e^-);
- Б) e^- излучаясь, переходит в низкий энергетический уровень и, наоборот, при поглощении – на более высокий;
- В) это также «онкомаркёр», что связывают с раковыми клетками;
- Г) нет.

3. Ядро атома состоит из частиц:

- А) нейтрона;
- Б) протона;
- В) лямбда-частицы;
- Г) нет.

4. Синтез АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) происходит в :

- А) пластидах;
- Б) митохондриях;
- В) ядре;
- Г) нет.

5. При клеточном дыхании (*окислительное фосфорилирование*) выделяются: А) углекислый газ;

- Б) вода;
- В) H_2PO_4 ;
- Г) нет.

6. Цепь переноса электронов в клеточном дыхании митохондрий это:

- А) переход e^- водорода на кислород с образованием воды;
- Б) фосфорилирование или образование АТФ из остатка фосфорной кислоты и АДФ;
- В) процесс ферментативный;
- Г) нет.

7. В организме происходят процессы расщепления веществ до конечных продуктов (воды и углекислого газа) :

- А) глюкозы (углевод);
- Б) жиров (липиды);
- В) белков;
- Г) нет.

8. При реакциях:

- А) аэробном расщеплении глюкозы (до CO_2 и H_2O) получается 38 молекул АТФ;
- Б) анаэробном дыхании (*гликолиз*) образуются либо этиловый спирт и 2 молекулы АТФ, либо молочная кислота и 2 молекулы АТФ;
- В) окисления жирных кислот – до 100 и более АТФ;
- Г) нет.

9. Окисления веществ в клетке приводят к появлению свободных радикалов (атомы и молекулы с неспаренным e^-) таких как:

- А) углеводов;
- Б) липидов;
- В) белков;
- Г) нет.

10. Молекулу можно активировать способом перевода в:

- А) ион или диполь;
- Б) возбуждённое состояние;
- В) свободный радикал (R);
- Г) нет.

11. Свободнорадикальное окисление одно из причин преждевременного старения организма, так как приводит к:

- А) «неправильным» полимерам;
- Б) свободнорадикальной полимеризации биомолекул (НК и жирных кислот); В) выработке сильнейшего супероксида (ядовитая форма кислорода; увеличивает частоту мутаций);
- Г) нет.

12. Антиоксидантной активностью обладают вещества:

- А) токоферол и глутатион (содержатся в яичном желтке);
- Б) цистеин и витамин К (содержатся в яичном желтке);
- В) аскорбиновая кислота и каротин;
- Г) нет.

13. Свободнорадикальную патологию у человека вызывают:

- А) употребление прогорклых жиров;
- Б) курение;
- В) гиподинамия;

Г) нет.

Оценивание тестов

1. Ответственный за составление тестов и проведение тестирования - преподаватель, ведущий занятия по данной дисциплине.

2. Тестирование проводится без указания фамилий студентов с использованием соответствующих ходов, предоставляемых кафедрой на листах заданий. Процедура кодирования и декодирования относится к компетенции заведующего кафедрой.

3. Оценки по тестам вместе с листами заданий представляются на кафедру в течение 6 дней после проведения теста.

4. Оценки по дисциплине выставляются по 100-балльной системе оценивания. Соответствие с традиционной 5-балльной системой (зачет - незачет) проводится по таблице:

Оценка	Количество баллов
Отлично	100-86
Хорошо	85-71
Удовлетворительно	70-65
Неудовлетворительно	60-40
Зачет	- 61 и более
Незачет	- менее 60

5. Правильными считаются все положительные ответы на поставленные в листе задания вопросы.

6. Студент отмечает правильные, по его мнению, ответы любым символом (крестиком, галочкой, подчеркиванием и т.д.).

7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-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.

«Пропуски 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 балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	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. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1.. Захаров, В. С. Физика Земли: учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 328 с. - ISBN 978-5-16-010686-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007036> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Лекции по физике Земли: учебное пособие / А. Г. Соколов, М. Ю. Нестеренко, Н. Г. Мязина, Т. М. Кечина; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 97 с. - ISBN 978-5-7410-1431-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98080> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Антонов В.Ф., Смирнова Е.Ю., Шевченко Е.В. Липидные мембраны при фазовых превращениях. – М.: Наука, 1992.
2. Артюхов В.Г., Ковалева Т. А., Шмелев В.П. Биофизика. – Воронеж: Издательство ВГУ, 1994.
3. Введение в мембранологию. Учебное пособие / под ред. А.А.Болдырева. – М.: Издательство МГУ, 1990.
4. Веселова Т. В., Веселовский В. А., Чернавский Д. С. Стресс у растений. Биофизический подход. – М.: Издательство МГУ, 1993.
5. Владимиров Ю.А., Рошупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. Биофизика. – М.: Медицина, 1983.
6. Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.: Наука, 1981.
7. Гончаренко Е.Н., Кудряшов Ю.Б. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности. – М.: Издательство МГУ, 1980.
8. Колье О. Р., Максимов Г. В., Раденович Ч.Н. Биофизика ритмического возбуждения. – М.: Издательство МГУ, 1993.
9. Конев С.В., Волоотовский И.Д. Фотобиология. – Минск: Издательство БГУ, 1979.
10. Ризниченко Г.Ю., Рубин А. Б. Математические модели биологических продукционных процессов. Учебное пособие. – М.: Издательство МГУ, 2005.
11. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов. Учебное пособие. – 2-е издание. – М.: Издательство МГУ, 1984.
12. Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Ризниченко Г.Ю., Терехин А.Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. – М: Академия, 2009.
13. Ходжкин А. Нервный импульс. – М: Мир, 1965.

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 11.06.2027г.
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

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (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. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

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 Elsevier <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://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