

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНО – ГЕНЕТИЧЕ-  
СКИХ ОСНОВ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной  
программы** \_\_\_\_\_ **З.И. Боготова**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор института**  
\_\_\_\_\_ **Р.Ч. Бажева**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА КЛЕТКИ»**

Направление подготовки  
**06.03.01.Биология**  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль  
**«Биология клетки»**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Нальчик, 2024 г

Рабочая программа дисциплины (модуля) Экологическая биофизика клетки /составитель О.В. Пшикова – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 27 стр для преподавания студентам по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от N 920 (ред. от 26.11.2020)

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>			
<b>1</b>		Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	<b>4</b>
<b>2</b>		Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	<b>4</b>
<b>3</b>		Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	<b>4</b>
<b>4</b>		Содержание и структура дисциплины (модуля)	<b>4</b>
<b>5</b>		Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	<b>9</b>
<b>6</b>		Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	<b>13</b>
<b>7</b>		Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	<b>15</b>
	<b>7.1</b>	Основная литература	<b>15</b>
	<b>7.2</b>	Дополнительная литература	<b>15</b>
	<b>7.3</b>	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	<b>15</b>
	<b>7.4</b>	Интернет-ресурсы	<b>15</b>
	<b>7.5</b>	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	<b>16</b>
<b>8</b>		Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	<b>22</b>
<b>9</b>		Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	<b>25</b>
<b>10</b>		Приложения	<b>26</b>

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цели** освоения дисциплины: 1) приобретение знаний о физико-химических процессах и механизмах, которые лежат в основе жизнедеятельности клеток, 2) расширенное и углубленное изучение энергетических, электрических и адаптационных функций клеток на примере нейрона.

### **Задачи:**

1. Изучить фундаментальные вопросы и практические аспекты биофизики клетки: биоэлектrogenез, биоэлектрохимия, экологическая биофизика.
2. Изучить фундаментальные вопросы и практические аспекты адаптационной биофизики.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Экологическая биофизика клетки» относится к специальным дисциплинам вариативной части Б1.В.04 учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология Профили: Биология клетки.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Элементы компетенций, формируемые данной дисциплиной:

**ПКС – 2.3.** Владеет информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования, методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов, навыками работы на современной оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях, принципами работы современной аппаратуры и оборудования, методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов, представлениями о современном оборудовании для молекулярно-биологических и биотехнологических лабораторий, навыками работы на оборудовании для изучения грибов и растений, навыками работы на современном оборудовании при описании анализе растений, навыками сбора проб фитопланктона, бентоса и макрофитов с использованием стандартных методик, фиксирования проб и подготовки их для камеральной обработки, навыками ведения документации полевых наблюдений, навыками проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала. навыками работы с лабораторной посудой, навыками подготовки питательных сред, лабораторной посуды и инвентаря для микробиологических работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** о современных достижениях в области биофизики; о физико-химических процессах и механизмах, лежащих в основе жизнедеятельности биологических объектов; о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза живых систем; о механизмах транспорта веществ в живых организмах; о механизмах генерации биопотенциалов; о способах и биологическом значении миграции энергии; о механизмах воздействия ионизирующей радиации на организм.

**Уметь** ориентироваться в учебной литературе при самостоятельной подготовке к занятиям; анализировать и оформлять полученные в ходе эксперимента результаты; обобщать и делать выводы в итоге поставленного эксперимента; определять энергетические эффекты реакций биологических систем использовать физико-химические методы в биологии регистрировать биопотенциалы нерва и мышцы.

**Владеть** навыками проведения экспериментов на животных и обработки и анализа полученных результатов опытов.

**Приобрести опыт деятельности** по регистрации биопотенциалов у экспериментальных животных.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

*Таблица 1.*

*Содержание дисциплины (модуля) «Экологическая биофизика клетки», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Биофизика клеточных процессов	Введение. Предмет и содержание курса экологической биофизики. Биологические и физические закономерности в живых системах.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
2	Биотермодинамика	Первый закон термодинамики и его применимость к биологическим объектам. Второй закон термодинамики и его применимость к биологическим объектам.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
3	Кинетика биологических процессов	Основные особенности кинетики биологических процессов. Кинетика ферментных реакций.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
4	Структура и функционирование биологических мембран	Структура и функционирование биологических мембран. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Развитие представлений о структурной организации мембран.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
5	Характеристика мембранных белков и липидов	Характеристика мембранных белков и липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
6	Модельные мембранные системы.	Вода как составной элемент биомембран. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т

7	Транспорт веществ через биомембраны.	Транспорт веществ через биомембраны и биоэлектrogenез. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
8	Пассивный транспорт веществ.	Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Ограниченная диффузия. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
9	Облегченная диффузия. Активный транспорт веществ	Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через мембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
10	Биоэлектrogenез	Теории биоэлектrogenеза. Виды и характеристика биопотенциалов, механизмы возникновения и их биологическая роль.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
11	Фотобиологические процессы.	Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Кинетика фотобиологических процессов.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
12	Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах	Проблемы разделения зарядов и переноса электрона в первичном фотобиологическом процессе. Роль электронно-конформационных взаимодействий.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
13	Радиационная биофизика. Механизмы воздействия ионизирующей радиации на организм.	Биологическое действие ионизирующих излучений. Первичные и начальные биологические процессы поглощения энергии ионизирующих излучений. Механизмы поглощения рентгеновских и гамма-излучений, нейтронов, заряженных частиц. Экспозиционные и поглощенные дозы излучений. Единицы активности радионуклидов. Единицы доз ионизирующих излучений.	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т
14	Модификаторы лучевого поражения	Фактор изменения дозы облучения. Зависимость относительной биологической эффективности от линейных потерь энергии излучений. "Малые" и "большие" дозы радиации. Стохастические и статистические эффекты	ПКС – 2.3	К ЛР РК Т

## Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Всего
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>4</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>70</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>144</b>
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	40
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>65</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Контрольная работа (К) <sup>1</sup>	
Самостоятельное изучение разделов	
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	
Курсовой проект (КП)	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	
Подготовка и сдача экзамена <sup>3</sup>	9
<b>Вид итоговой аттестации</b>	<b>Зачет</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Введение. Предмет и содержание курса экологической биофизики. Биологические и физические закономерности в живых системах.
2.	Первый закон термодинамики и его применимость к биологическим объектам. Второй закон термодинамики и его применимость к биологическим объектам.
3.	Основные особенности кинетики биологических процессов. Кинетика ферментных реакций.
4.	Структура и функционирование биологических мембран. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Развитие представлений о структурной организации мембран.
5.	Характеристика мембранных белков и липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия.
6.	Вода как составной элемент биомембран. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы.
7.	Транспорт веществ через биомембраны и биоэлектrogenез. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны.
8	Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Ограниченная диффузия. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах.
9	Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через мембраны с участием

<sup>1</sup> Только для заочной формы обучения

<sup>2</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

<sup>3</sup> При наличии экзамена по дисциплине

	переносчиков. Пиноцитоз.
10	Теории биоэлектrogenеза. Виды и характеристика биопотенциалов, механизмы возникновения и их биологическая роль.
11	Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Кинетика фотобиологических процессов.
12	Проблемы разделения зарядов и переноса электрона в первичном фотобиологическом процессе. Роль электронно-конформационных взаимодействий.
13	Биологическое действие ионизирующих излучений. Первичные и начальные биологические процессы поглощения энергии ионизирующих излучений. Механизмы поглощения рентгеновских и гамма-излучений, нейтронов, заряженных частиц. Экспозиционные и поглощенные дозы излучений. Единицы активности радионуклидов. Единицы доз ионизирующих излучений.
14	Фактор изменения дозы облучения. Зависимость относительной биологической эффективности от линейных потерь энергии излучений. "Малые" и "большие" дозы радиации. Стохастические и статистические эффекты

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) - не предусмотрены**

**Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1		Научные принципы полярографического анализа.
2		Определение напряжения кислорода в физрастворе на полярографе.
3		Определение напряжения кислорода в нервной ткани на полярографе в норме
4		Определение напряжения кислорода в тканях на полярографе при гипоксии и адаптации к дефициту кислорода.
5		Определение напряжения кислорода в тканях на полярографе при адаптации к дефициту кислорода.
6		Общие принципы термометрии.
7		Описание эволюции клеточных процессов с помощью термодинамических функций.
7		Методы определения информационных показателей.
8		Изменение информационных показателей кислорода при адаптациях.
9		Изменение информационных показателей импульсной электрической активности нейронов при адаптациях.
10		Экспериментальные методы кинетики, их роль в экологической физиологии клеток.
11		Связи между энерго-информационными параметрами в живых системах
12		Микроэлектродная техника
13		Определение активных форм кислорода в водно-электролитных системах
14		Динамика АФК в физиологическом растворе под влиянием антиоксидантов

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
-----------	--



1	Модельные мембранные системы (в виде реферата).
2	Пассивный транспорт веществ через мембрану (в виде реферата). Эндо -и экзоцитоз.
3	Фотохимические превращения родопсина (в виде реферата).
4	Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы (в виде реферата).
5	Зависимость относительной биологической эффективности от линейных потерь энергии излучений. "Малые" и "большие" дозы радиации. Стохастические и статистические эффекты.
6	Механизмы лучевого поражения клеток (в виде реферата). Лучевая болезнь (в виде реферата).

**Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены**

### ***5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС – 2.3)***

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются ***текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.***

***5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.*** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результатом обучения (учебные достижения) по дисциплине

***Текущий контроль*** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Экологическая биофизика клетки» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

**Вопросы по темам дисциплины «Экологическая биофизика клетки» (контролируемые компетенции ПКС – 2.3:**

#### ***Тема 1. Введение***

- 1.История развития экологической биофизики, определение экологической биофизики как науки, методы исследования и задачи, диапазон действия экологической биофизики.
- 2.Основные понятия экологической биофизики.
- 3.Биологические и физические закономерности в живых системах.
- 4.Значение для практики

#### ***Тема 2. Применение законов термодинамики в биологии***

- 1.Первый закон термодинамики и его применимость к биологическим объектам.
- 2.Второй закон термодинамики и его применимость к биологическим объектам.

**Тема 3. Применение кинетики биологических процессов в биологии**  
Основные особенности кинетики биологических процессов.

**Тема 4-6. Структура и функционирование биологических мембран.**

1. Структура и функционирование биологических мембран.
2. Мембрана как универсальный компонент биологических систем.
3. Развитие представлений о структурной организации мембран.
4. Характеристика мембранных белков и липидов.
5. Динамика структурных элементов мембраны.
6. Белок-липидные взаимодействия.
7. Вода как составной элемент биомембран.
8. Модельные мембранные системы.
9. Монослой на границе раздела фаз.
10. Бислойные мембраны.
11. Протеолипосомы.

**Тема 7-8. Транспорт веществ через биомембраны.**

1. Транспорт веществ через биомембраны и биоэлектrogenез.
2. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны.
3. Транспорт неэлектролитов.
4. Проницаемость мембран для воды.
5. Простая диффузия.
6. Ограниченная диффузия.
7. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах.
8. Облегченная диффузия.
9. Транспорт сахаров и аминокислот через мембраны с участием переносчиков.
10. Пиноцитоз

**Тема 9-10. Биоэлектrogenез**

1. Теории биоэлектrogenеза.
2. Виды и характеристика биопотенциалов.
3. Механизмы возникновения и их биологическая роль.
4. ППМ – отрицательный калиевый равновесный потенциал.
5. ПДМ – положительный натриевый потенциал.
6. Теории распространения волны возбуждения

**Тема 11-12. Фотобиологические процессы. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах.**

1. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах.
2. Взаимодействие квантов с молекулами.
3. Первичные фотохимические реакции.
4. Основные стадии фотобиологического процесса.
5. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий.
6. Проблемы разделения зарядов и переноса электрона в первичном фотобиологическом процессе.
7. Роль электронно-конформационных взаимодействий.

**Тема №13-14. Радиационная биофизика. Механизмы воздействия ионизирующей радиации на организм. Модификаторы лучевого поражения.**

- Биологическое действие ионизирующих излучений.  
Единицы доз ионизирующих излучений.

Первичные и начальные биологические процессы поглощения энергии ионизирующих излучений.  
Механизмы поглощения рентгеновских и гамма-излучений, нейтронов, заряженных частиц. Экспозиционные и поглощенные дозы излучений.  
Единицы активности радионуклидов.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Экологическая биофизика клетки». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

**3 балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) Полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**2 балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1 балл**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

### **5.1.2. 5.1.2 Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС – 2.3):**

Перечень разделов для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой занятий по дисциплине «Экологическая биофизика клетки»

1. Модельные мембранные системы (в виде реферата).
2. Фотохимические превращения родопсина (в виде реферата).
3. Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы (в виде реферата).
4. Зависимость относительной биологической эффективности от линейных потерь энергии излучений.
5. "Малые" и "большие" дозы радиации.
6. Стохастические и статистические эффекты.
6. Механизмы лучевого поражения клеток (в виде реферата).

## 7. Лучевая болезнь (в виде реферата)

### Перечень примерных вопросов к зачёту (контролируемые компетенции ПКС – 2.3)

1. Активные формы кислорода. Источники, действие на клеточные структуры.
2. Антиоксидантные системы крови.
3. Антиоксиданты водной фазы.
4. Антиоксиданты липидной фазы.
5. Биологические последствия перекисидации липидов.
6. Биологическое действие ионизирующих излучений.
7. Генетические последствия радиоактивного облучения.
8. Дистанционное управление интегральными показателями здоровья.
9. Закон Бергонье и Трибондо.
10. Изменение флуктуаций при адаптации к гипоксии.
11. Информационные каналы, обеспечивающие связь между различными тканями в организме.
12. Источники активных форм кислорода в сосудистом русле.
13. Источники свободных радикалов в живом организме.
14. Квантово-волновые механизмы управления здоровьем
15. Классификация основных компонентов АОЗ организма.
16. Механизмы гибели клеток.
17. Механизмы развития сахарного диабета I и II типов.
18. Молекулярные механизмы сосудистых патологий.
19. Нарушение структуры и функций митохондрий.
20. Нарушение функций клеточных структур при повреждении.
21. Нарушения равновесия между прооксидантными и антиоксидантными системами организма.
22. Неферментативные антиоксиданты.
23. Определение флуктуации.
24. Острое поражение, зависимость от дозы радиоактивных излучений.
25. Парциальное давление кислорода в крови и в тканях.
26. Первичная ответная реакция организма на повреждающее действие.
27. Первичное и вторичное повреждение клеток.
28. Первичное специфическое действие повреждающих факторов на клетки.
29. Первичные физико-химические процессы в облученной клетке.
30. Первичный ацидоз повреждения.
31. Периодические закономерности и хаос.
32. Периоды острой лучевой болезни.
33. Повреждающее действие ПОЛ на мембраны клеток.
34. Повреждение компонентов биомембран при патологических процессах.
35. Проблема здоровья населения РФ и КБР.
36. Происхождение и действие на клеточные структуры радикала гидроксидила.
37. Развитие во времени лучевого поражения.
38. Развитие гипоксического некробиоза.
39. Стадии развития острого панкреатита.
40. Развитие повреждения клетки.
41. Роль NO как информационной молекулы.
42. Свободные радикалы. Происхождение, классификация.
43. Сохранение состояния гомеостаза в целостном организме.
44. Стадии лучевого поражения.
45. Стадии лучевой болезни.
46. Строение и функции кровеносной системы.

47. Теория непрямого действия радиоактивных излучений (Вейс, Дейл).
48. Теория неспецифической реакции клеток на повреждение.
49. Теория прямого действия ионизирующей радиации (Баррон; Бак и Александер).
50. Увеличение объема клеток как ранний признак повреждения.
51. Факторы защиты мембран эритроцитов.
52. Факторы риска развития повреждения кровеносных сосудов.
53. Физическая и физико-химическая стадии действия радиоактивного излучения.
54. Химическая и биологическая стадии действия радиоактивного излучения.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% заданий;

**«хорошо»** (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (10 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (менее 10 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК - 2.1 представлены в таблице 7.**

**Таблица 7.**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<b>ПКС – 2.3.</b> Владеет информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования, методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов, навыками работы на современной оргтехнике, компьютерах и ком-	<b>Знает:</b> о современных достижениях в области биофизики; о физико-химических процессах и механизмах, лежащих в основе жизнедеятельности биологических объектов; о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза живых систем; о механизмах транспорта веществ в живых организмах; о механизмах генерации биопотенциалов; о способах и биологическом значении миграции энергии; о механизмах воздействия ионизирующей радиации на организм.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); примерные темы докладов (раздел 5.1.5); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)
	<b>Умеет:</b> ориентироваться в учебной литературе при са-	Типовые оценочные материалы для устного опроса

<p>пьютерных сетях, принципами работы современной аппаратуры и оборудования, методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов, представлениями о современном оборудовании для молекулярно-биологических и биотехнологических лабораторий, навыками работы на оборудовании для изучения грибов и растений, навыками работы на современном оборудовании при описании анализе растений, навыками сбора проб фитопланктона, бентоса и макрофитов с использованием стандартных методик, фиксирования проб и подготовки их для камеральной обработки, навыками ведения документации полевых наблюдений, навыками проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала. навыками работы с лабораторной посудой, навыками подготовки пита-</p>	<p>мостоятельной подготовке к занятиям; анализировать и оформлять полученные в ходе эксперимента результаты; обобщать и делать выводы в итоге поставленного эксперимента; определять энергетические эффекты реакций биологических систем использовать физико-химические методы в биологии регистрировать биопотенциалы нерва и мышцы.</p>	<p>(раздел 5.1.1)  типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.);  примерные темы докладов (раздел 5.1.5);  типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>
	<p><b>Владеет:</b>  навыками проведения экспериментов на животных и обработки и анализа полученных результатов опытов.</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1)  типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.);  примерные темы докладов (раздел 5.1.5);  типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>

тельных сред, лабораторной посуды и инвентаря для микробиологических работ		
--	--	--

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Антонов В.Ф. Коржуев А.В. Физика и биофизика: Курс лекций для студ.мед.вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 192с.
2. Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие. – 4-е изд., перераб.и доп. – М.: БИНОМ, 2011. – 398с.
3. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф. Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 184 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика. В 2-х томах.: Учебник – 3-е изд., испр. и доп. – М., Наука. – 2004. – I том - 469с.: Ил.; II том – 469 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Волькенштейн М.В. Биофизика / М.В. Волькенштейн // М., 1988. – 592с.
2. Губанов Н., Утенбергов А. Медицинская биофизика. – М., 1978.
3. Зенков Н.К., Ланкин В.З., Меньшикова В.Б. Окислительный стресс.- М.: «Наука», 2001. – 336 с.
4. Медведев Ю.В., Толстой А.В. Гипоксия и свободные радикалы в развитии патологических состояний организма. М.: Терра-Календер и Промоушн, 2000 - 232 с.
5. Пшикова О.В. Ускоренная адаптация к гипоксии и ее функциональные механизмы. – Ростов - на - Дону, 1999.
6. Шаов М.Т. и соавт. Формирование системы противокислородной защиты организма. – М., 1998.

### 7.3 Периодические издания

1. Биофизика – библиотека КБГУ.
2. Известия РАН: серия биологическая – библиотека КБГУ.
3. Известия вузов. Северо-Кавказский регион Естественные науки – библиотека КБГУ.

### 7.4 Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Экологическая биофизика клетки» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

1. Справочная правовая система «Референт» (в свободном доступе). URL: <https://www.referent.ru/>
2. Аналитическая и наукометрическая база данных Sciverse Scopus издательства «Elsevier. Наука и технологии»: <http://www.scopus.com>



3. Национальная информационно-аналитическая система База данных Science Index (РИНЦ). URL: <http://elibrary.ru>
4. ЭБД РГБ (библиотека диссертаций) (КК, ОДА, ИЗ, ИС\*). URL: <http://www.diss.rsl.ru>

### ***7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.***

Учебная работа по дисциплине «Экологическая биофизика клетки» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 48,61 % (в том числе лекционных занятий – 20,83%, лабораторных занятий – 27,78%), доля самостоятельной работы – 45,14 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 06.03.01 – Биология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Экологическая биофизика клетки» для обучающихся***

Цель курса - формирование системы знаний в области биофизики; параллельное с теоретической подготовкой практическое закрепление знаний и навыков си-нергетических методов.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочесть конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем лабораторные задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На Лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

– оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное

использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с

преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное* чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое* чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключе-

ние (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачёту:***

Зачёт в семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачёту допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачёте студент может набрать от 15 до 25 баллов.

В период подготовки к зачёту обучающиеся вновь обращаются к учебно- методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачёту включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на зачётные вопросы.

При подготовке к зачёту обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачёт выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачёт проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачёта в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет зачётные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня зачётных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачёт, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачёт. На подготовку ответа на билет на зачёте отводится 40 минут.

При проведении письменного зачёта на работу отводится 60 минут. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Экологическая биофизика клетки» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

#### **лицензионное программное обеспечение:**

- Права на использование операционной системы существующих рабочих станций с правом использования новых версий WINED UperDVC ALNG Upgrd SAPk MVL A Faculty EES, договор №13/ЭА-223 от 01.09.19;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition, договор №13/ЭА-223 01.09.19;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт», СПС «Аюдар Инфо».

### **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; нали-

чие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ- синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

*Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Наименование специальных* помещений и по-	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты
---	---	--



<p>Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.</p>	<p>- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1 шт.); Принтер для печати рельефно- точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно- точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.); Специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш); Клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevy Keyboard + Clevy Cove (3шт.); Джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.); Ноутбук + приставка для ай- трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт).</p>	<p>Продукты MICRO-COFT(Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287- 197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: <a href="https://dictate.ms/">https://dictate.ms/</a>, Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа невидимого доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).</p>
---	---	---

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Экологическая биофизика клетки» по направлению подготовки

06.03.01 Биология Профиль: Биология клетки на 2024 - 2025 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых систем

протокол № от « » \_\_\_\_\_20 г.

Заведующий кафедрой

/А.Ю. Паритов/

**Приложение 2**

**Распределение баллов текущего и рубежного контроля**

<i>№п/п</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Сумма баллов</i>			
		<i>Общая сумма</i>	<i>1-я точка</i>	<i>2-я точка</i>	<i>3-я точка</i>
<b>1-</b>	<b><i>Посещение занятий</i></b>	<b><i>до 10 баллов</i></b>	<b><i>до 3 б.</i></b>	<b><i>до 3б.</i></b>	<b><i>до 4б.</i></b>
<b>2-</b>	<b><i>Текущий контроль:</i></b>	<b><i>до 30 баллов</i></b>	<b><i>до 10 б.</i></b>	<b><i>до 10 б.</i></b>	<b><i>до 10 б.</i></b>
	<b><i>Ответ на 5 вопросов</i></b>	<b><i>от 0 до 15 б.</i></b>	<b><i>от 0 до 5 б.</i></b>	<b><i>от 0 до 5 б.</i></b>	<b><i>от 0 до 5 б.</i></b>
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	<b><i>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)</i></b>	<b><i>от 0 до 15 б.</i></b>	<b><i>от 0 до 5 б.</i></b>	<b><i>от 0 до 5 б.</i></b>	<b><i>от 0 до 5 б.</i></b>
<b>1.</b>	<b><i>Рубежный контроль</i></b>	<b><i>до 30 баллов</i></b>	<b><i>до 10 б.</i></b>	<b><i>до 10 б.</i></b>	<b><i>до 10 б.</i></b>
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b><i>Итого сумма текущего и рубежного контроля</i></b>	<b><i>до 70баллов</i></b>	<b><i>до 23б.</i></b>	<b><i>до 23б.</i></b>	<b><i>до 24б.</i></b>
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

### Приложение 3

#### **Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

##### **Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	<p>Частичное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям.</p> <p>Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ.</p> <p>Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ.</p> <p>Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий.</p> <p>Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

© Пшикова О.В., 2024

© ФГБОУ ВО КБГУ, 2024