

**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 – ГЕНЕТИЧЕСКИХ  
ОСНОВ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ А.Ю. Паритов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор института  
\_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ  
ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК»**

**Направление подготовки  
06.04.01 «Биология»  
(код и наименование направления подготовки)**

**Профиль подготовки  
Биология клетки, Биоэкология  
(наименование профиля)**

**Квалификация (степень) выпускника  
МАГИСТР**

**Форма обучения  
очная**

**Нальчик 2022**

Рабочая программа дисциплины (модуля) Специальные главы физических и химических наук /сост. Б.М. Суншева – Нальчик: КБГУ, 2021. – 14 с. для преподавания студентам по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 г. N 934

## **С О Д Е Р Ж А Н И Е**

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	15
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
7.1	Основная литература	16
7.2	Дополнительная литература	17
7.3	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	17
7.4	Интернет-ресурсы	17
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	18
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	26
10	Приложения	27

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: углубить и систематизировать знания по биофизике, изучающей физические свойства биообъектов, физико-химические процессы, лежащие в основе их функционирования. Биологические законы базируются на общих закономерностях физики и химии. Последовательное рассмотрение различных проявлений жизни с позиций физики и физикохимии позволит правильно толковать жизненные явления и процессы нарушения жизнедеятельности.

### **Задачи:**

- изучение основных физических свойств, присущих живым клеткам, тканям, органам и организму в целом;
- раскрытие механизмов биофизических процессов, протекающих в организме человека;
- обучить умению проводить биофизические исследования;
- освоить методики регистрации электрических свойств живых тканей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Специальные главы физических и химических наук» относится к дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология Профили: Биология клетки, Биоэкология.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Элементы общепрофессиональных (ОПК) компетенций, формируемые данной дисциплиной:

**ОПК 2.2.** - Способен творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов

В результате освоения курса студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия биофизики;
- биомеханику основных систем организма;
- причины и механизмы нарушения физических процессов в клетках и тканях, их проявление.

### **Уметь:**

- организовать электрофизиологический эксперимент;
- анализировать полученный результат и на его основе прогнозировать состояние.

### **Владеть:**

- навыками проведения экспериментов на животных;
- обработки и анализа полученных результатов опытов;

## 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Специальные главы физических и химических наук», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Химический состав клетки	Низкомолекулярные компоненты клетки и микроэлиты. Белки. Жиры. Углеводы. Нуклеиновые кислоты.	ОПК 2.2	ДЗ Т РК

				К
2.	Биологически активные соединения.	Ферменты. Классификация ферментов. Витамины. Биохимия питания. Гормоны. Классификация, функции. Биотрансформация ксенобиотиков. Антибиотики.	ОПК 2.2	ДЗ Т РК К
3.	Физические свойства тканей организма	Электрические, магнитные, оптические свойства биологических тканей. Механические свойства. Теплофизические свойства. Жидкие среды организма.	ОПК 2.2	ДЗ Т РК К
4.	Механизмы электрогенеза в биосистемах	Равновесный потенциал. Стационарный потенциал Гольдмана – Ходжкина. Потенциал действия. Ионные токи через мембрану. Селективность ионных каналов. Биофизические принципы исследования электрических полей в организме. Электрический генератор сердца. Внешнее электрическое поле нейронов коры головного мозга. Электроэнцефалография.	ОПК 2.2	ДЗ Т РК К
5.	Гемодинамические процессы	Механические свойства крови. Общие физико-математические закономерности движения крови по кровеносному руслу. Распространение пульсовых волн. Периферическое кровообращение. Снижение эквивалентной вязкости крови в мелких сосудах.	ОПК 2.2	ДЗ Т РК К
6.	Биохимия и биофизика систем органов человека	Биохимия и биофизика нервной, эндокринной, пищеварительной, дыхательной и других систем.	ОПК 2.2	ДЗ Т РК К

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

### Структура дисциплины (модуля) «Специальные главы физических и химических наук»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц  
(180 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	<b>ОФО</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	
Семинарские занятия (СЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	32
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>105</b>
<b>Расчетно-графическое задание (РГЗ)</b>	
<b>Реферат (Р)</b>	<b>40</b>
Эссе (Э)	
Контрольная работа (К)	
Самостоятельное изучение разделов	65
Курсовая работа (КР)	

Вид работы	Трудоемкость, часов
Курсовой проект (КП)	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	<b>27</b>
<b>Вид итоговой аттестации</b>	экзамен

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ п/п	Тема
1	Химический состав клеток и тканей. <i>Низкомолекулярные компоненты клетки и микроэлементы. Белки. Жиры. Углеводы. Нуклеиновые кислоты.</i>
2	Биологически активные соединения. Биополимеры. <i>Ферменты. Классификация ферментов. Витамины. Биохимия питания. Гормоны. Классификация, функции. Биотрансформация ксенобиотиков. Антибиотики.</i>
3	Физические свойства тканей организма. <i>Электрические, магнитные, оптические свойства биологических тканей. Механические свойства. Теплофизические свойства. Жидкие среды организма.</i>
4	Биоэлектrogenез. <i>Равновесный потенциал. Стационарный потенциал Гольдмана – Ходжкина. Потенциал действия. Ионные токи через мембрану. Селективность ионных каналов. Биофизические принципы исследования электрических полей в организме.</i>
5	Гемодинамические процессы. <i>Механические свойства крови. Общие физико-математические закономерности движения крови по кровеносному руслу. Распространение пульсовых волн. Периферическое кровообращение. Снижение эквивалентной вязкости крови в мелких сосудах.</i>
6	Мягкое вещество, жидкие кристаллы и полимеры. Электрокинетические процессы, двойной электрический слой, дзета-потенциал. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Квантование электромагнитных волн. Фотон. Фонон.
7	Зеленый флуоресцентный белок, GFP в датчиках, биосенсорах и чипах. Классификация датчиков и биосенсоров. Преобразователи химических сигналов. Основные аналитические характеристики сенсоров. Сходства и различия GFP и люцифераз.
8	Молекулярные основы транскрипции в эукариотах. Бионанотехнология. <i>Бионанороботы, основные принципы создания. Ионные каналы. АТФ-синтаза. Кинезин, миозин, жгутиковый молекулярный двигатель. Устройства адресной доставки лекарств. Медицинская и биоинженерная физика.</i>

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

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

№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	Правила техники безопасности
2	Статистическая обработка экспериментальных данных
3	Приготовление растворов заданной концентрации
4	Кислотность растворов: способы оценки и поддержания. Определение значения pH с помощью индикаторов.
5	Инструментальные методы анализа в биохимии
6	Хроматография.
7	Цветные реакции на белки.

8	Электрофорез
9	Полярграфия.
10	Электрокардиография.
11	Электромиография.
12	Электроэнцефалография.
13	Кинетика биологических процессов.
14	Проницаемость клеток и тканей.
15	Электропроводность биологических объектов.

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

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Действие физических факторов на биологическую систему
2	Биологическое окисление
3	Биохимические и биофизические аспекты канцерогенеза
4	Азотистые вещества крови
5	Биоэлектрогенез
6	Оксид азота как сигнальная молекула в сердечно-сосудистой системе.
7	Прионы- новый биологический принцип инфекции.
8	Особенности воздействия внешних полей на биологические частицы.
9	Проблемы химии углерода – фуллерен.
10	Сигналинг в биологии. Собственные сигналы белков, управляющие их транспортом и локализацией в клетке.
11	Рецепторы запаха и организация обонятельной системы.
12	Перспективы использования биолюминесцентных ферментативных систем в биотестировании. Влияние молекул на процессы переноса энергии, электрона и водорода в биолюминесцентной системе.
13	Специфика клеточной иммунной защиты. 11 Нобелевских премий за иммунитет.
14	Теломераза и хромосомы. Примеры премий за лечение онкологических заболеваний.
15	Функции одиночных ионных каналов в клетках.

### **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК – 2.2)**

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 «Специальные главы физических и химических наук» 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 «Специальные главы физических и химических наук»**  
(контролируемые компетенции **ОПК -2.2**):

**Тема 1. Химический состав клеток и тканей.**

1. Низкомолекулярные компоненты клетки и микроэлементы.
2. Белки.
3. Жиры.
4. Углеводы.
5. Нуклеиновые кислоты.

**Тема 2. Биологически активные соединения. Биополимеры.**

1. Ферменты. Классификация ферментов.
2. Витамины. Биохимия питания.
3. Гормоны. Классификация, функции.
4. Биотрансформация ксенобиотиков. Антибиотики.

**Тема 3. Физические свойства тканей организма.**

1. Электрические, магнитные, оптические свойства биологических тканей.
2. Механические свойства.
3. Теплофизические свойства.
4. Жидкие среды организма.

**Тема 4. Биоэлектrogenез.**

1. Равновесный потенциал.
2. Стационарный потенциал Гольдмана – Ходжкина.
3. Потенциал действия.
4. Ионные токи через мембрану.
5. Селективность ионных каналов.
6. Биофизические принципы исследования электрических полей в организме.

**Тема 5. Гемодинамические процессы.**

1. Механические свойства крови.
2. Общие физико-математические закономерности движения крови по кровеносному руслу.
3. Распространение пульсовых волн.
4. Периферическое кровообращение.
5. Снижение эквивалентной вязкости крови в мелких сосудах.

**Тема 6. Мягкое вещество, жидкие кристаллы и полимеры.**

1. Электрокинетические процессы, двойной электрический слой, дзета-потенциал.
2. Сверхпроводимость и сверхтекучесть.
3. Квантование электромагнитных волн. Фотон. Фонон.

**Тема 7. Зеленый флуоресцентный белок, GFP в датчиках, биосенсорах и чипах.**

1. Классификация датчиков и биосенсоров.
2. Преобразователи химических сигналов.
3. Основные аналитические характеристики сенсоров.
4. Сходства и различия GFP и люцифераз.

**Тема 8. Молекулярные основы транскрипции в эукариотах.**

1. Бионанотехнология.
2. Бионанороботы, основные принципы создания.
3. Ионные каналы. АТФ-синтаза.
4. Кинезин, миозин, жгутиковый молекулярный двигатель.
5. Устройства адресной доставки лекарств.
6. Медицинская и биоинженерная физика.



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

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Специальные главы физических и химических наук». 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. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ОПК -2.2):**

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой лабораторных занятий по дисциплине «Специальные главы физических и химических наук»

#### ***Задачи***

1. Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)?
2. Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?
3. О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспартатаминотрансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?
4. Полипептиды трасилол (контрикал), гордокс используются как лекарственные препараты при панкреатите. На чем основано их действие?
5. Протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеазы используют для лечения гнойных ран. На чем основано их применение?
6. Фермент триглицеринлипаза в жировой ткани может находиться в двух формах с различной активностью: в виде простого белка и фосфопротеина. Объясните, каким путем одна форма

фермента переходит в другую? Почему этот переход сопровождается изменением активности фермента?

7. Сравните специфичность действия двух групп пептидаз – пищеварительного тракта и свертывающей системы крови. В каком случае специфичность выше?

8. При некоторых заболеваниях рекомендуется применять ингибиторы пептидаз. Почему при пониженной свертываемости крови это не рекомендуется?

9. Раствор, содержащий высокомолекулярные вещества различной природы (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты), проявляет каталитическую активность по отношению к какой-либо определенной реакции. Природа катализатора неизвестна. Установлено, что он обладает следующими свойствами: а) снижает энергию активации; б) ускоряет прямую и обратную реакции; в) обладает высокой специфичностью; г) ускоряет момент достижения равновесия, не сдвигая его; д) прекращает каталитическое действие после добавления в раствор вещества, разрушающего пептидные связи. Какие из свойств служат прямым доказательством белковой природы катализатора?

10. Чем можно объяснить, что АТФ и цАМФ не конкурируют между собой за центры связывания в протеинкиназе, так что с регуляторными субъединицами связывается только цАМФ, а с каталитическими – только АТФ?

11. Фермер использовал инсектицид хлорофос для обработки картофельного поля. У него появились признаки отравления: головная боль, тошнота, галлюцинации. Известно, что хлорофос является фосфорорганическим соединением, которое действует на ацетилхолинэстеразу. Почему он токсичен?

12. В скелетные мышцы глюкоза проникает медленно, и её концентрация в них низкая – около 0,01 – 0,1 мМ. Почему для активации глюкозы в этих условиях предпочтительней фермент гексокиназа, а не глюкокиназа?

13. Ротенон (токсичное вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидрогеназы. Токсичный антибиотик антимицин сильно ингибирует окисление убихинола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки дыхательной цепи с равной эффективностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом? Дайте аргументированный ответ.

14. Немедленное введение метиленовой сини оказывает очень эффективное лечебное действие при отравлении цианидами. Какова основа её противотоксического действия, если учесть, что метиленовая синь способна окислять часть гемоглобина ( $\text{Fe}^{2+}$ ) крови в метгемоглобин ( $\text{Fe}^{3+}$ )?

15. Употребление в пищу кондитерских изделий, конфет вызывает у ребенка рвоту, понос. Он плохо переносит и сладкий чай, тогда как молоко не вызывает отрицательных реакций. Выскажите предположение о молекулярном дефекте.

16. У некоторых людей прием молока вызывает расстройство кишечника, а прием простокваши – нет. Почему это происходит?

17. Больной страдает от судорог в мышцах при напряженной физической работе, но в остальном чувствует себя здоровым. Биопсия мышечной ткани выявила, что концентрация гликогена в мышцах этого больного гораздо выше нормы. Почему накапливается гликоген? Ваши рекомендации такому человеку.

18. Адреналин стимулирует процесс гликогенолиза в мышцах. Как это отразится на концентрации глюкозы в крови?

19. Многие патогенные микроорганизмы (возбудители гнойных инфекций, газовой гангрены) содержат фермент гиалуронидазу, которая способствует внедрению этих микроорганизмов в ткани, а также возникновению и распространению патологического процесса. Почему это происходит?

20. Змеиный яд содержит фермент фосфолипазу А<sub>2</sub>, которая отщепляет от лецитина жирную кислоту в  $\beta$ -положении, поэтому может вызывать гемолиз эритроцитов. Объясните гемолитическое действие змеиного яда.

21. В стационар поступил юноша 24 лет с симптомами ишемической болезни сердца вследствие развития атеросклероза. В ходе обследования обнаружилось, что у больного липопротеины

содержат малоактивный фермент лецитинхолестеролацилтрансферазу (ЛХАТ). Почему недостаточность ЛХАТ может привести к развитию атеросклероза?

22. Одна из причин развития инфаркта миокарда в пожилом возрасте связана с нарушением структуры рецепторов печени к ЛПНП. К развитию какого заболевания, предшествующего инфаркту миокарда, приводят эти нарушения?

23. У альбиносов (людей с белой кожей и очень светлыми волосами) отсутствуют механизмы защиты от ультрафиолетовых лучей. Они быстро получают солнечные ожоги, загар у них не появляется. 1. Каковы причины этой патологии? 2. Напишите реакцию, скорость которой снижается при альбинизме.

24. При длительном голодании белки скелетных мышц начинают служить источником энергии. Какие превращения и в каких тканях должны произойти с этими белками, прежде чем миокард и мозг смогут использовать энергию их распада?

25. В препаратах ДНК, выделенных из двух видов бактерий, содержание аденина составляет, соответственно, 32 и 17% от общего содержания азотистых оснований. Одна из бактерий была выделена из горячего источника (65°C).

1. Какие относительные количества гуанина, тимина и цитозина содержатся в этих препаратах ДНК? 2. Какая из ДНК принадлежит термофильной бактерии?

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):**

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

#### **5.1.2. Оценочные материалы для выполнения рефератов**

**Примерные темы рефератов по дисциплине «Специальные главы физических и химических наук» (контролируемые компетенции ОПК -2.2)**

1. G-белки и их роль в передаче сигнала в клетке.
2. Выдающиеся личности в науке: физике, химии и биологии.
3. Дистанционный анализ состояния живых систем.
4. Модификация генов эмбриональными стволовыми клетками.
5. Оксид азота как сигнальная молекула в сердечно-сосудистой системе.
6. Особенности воздействия внешних полей на биологические частицы.
7. Передача сигналов в нервной системе.
8. Перспективы использования биолюминесцентных ферментативных систем в биотестировании.
9. Влияние молекул на процессы переноса энергии, электрона и водорода в биолюминесцентной системе.
10. Прионы- новый биологический принцип инфекции.
11. Проблемы химии углерода – фуллерен.
12. Рецепторы запаха и организация обонятельной системы.
13. РНК-интерференция – замалчивание генов.
14. Сигналинг в биологии. Собственные сигналы белков, управляющие их транспортом и локализацией в клетке.
15. Специфика клеточной иммунной защиты.

16. 11 Нобелевских премий за иммунитет.
17. Теломераза и хромосомы.
18. Примеры премий за лечение онкологических заболеваний.
19. Трансплантация органов и клеток при лечении болезней человека.
20. Функции одиночных ионных каналов в клетках.

### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. 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

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%.**

### ***Критерии оценки реферата:***

**«отлично»** (4 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

**«хорошо»** (3 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

**«удовлетворительно»** (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

**«неудовлетворительно»** (менее 1 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается

существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

**Типовые варианты вопросов на коллоквиум (контролируемые компетенции ОПК-2.2)**

#### ***Рубежный контроль 1***

1. Низкомолекулярные компоненты клетки.
2. Макро- и микроэлементы клетки.
3. Белки.
4. Липиды.
5. Углеводы.
6. Нуклеиновые кислоты.
7. Ферменты.
8. Гормоны.
9. Витамины.
10. Биохимия питания. Классификация, функции.
11. Биотрансформация ксенобиотиков.
12. Антибиотики.

#### ***Рубежный контроль 2***

1. Электрические свойства биологических тканей.
2. Магнитные свойства биологических тканей.
3. Оптические свойства биологических тканей.
4. Механические свойства.
5. Теплофизические свойства.
6. Жидкие среды организма
7. Равновесный потенциал.
8. Стационарный потенциал Гольдмана – Ходжкина.
9. Потенциал действия. Ионные токи через мембрану.
10. Селективность ионных каналов.
11. Биофизические принципы исследования электрических полей в организме.
12. Электрический генератор сердца.
13. Внешнее электрическое поле нейронов коры головного мозга.
14. Электроэнцефалография

#### ***Рубежный контроль 3***

1. Механические свойства крови.
2. Общие физико-математические закономерности движения крови по кровеносному руслу.
3. Распространение пульсовых волн.
4. Периферическое кровообращение.
5. Снижение эквивалентной вязкости крови в мелких сосудах.
6. Биохимия и биофизика нервной ткани.
7. Биохимия и биофизика эндокринной системы.
8. Биохимия и биофизика пищеварительной системы.
9. Биохимия и биофизика дыхательной системы.

**Критерии оценки результатов коллоквиума:**

«Отлично» (10 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме коллоквиума.

«Хорошо» (9-7 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме коллоквиума, допуская незначительные неточности.

«Удовлетворительно» (5-6 балла) – ставится за работу, если 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 дает неполный ответ.

«Неудовлетворительно» (менее 4 баллов) – ставится за работу, если правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

**Перечень примерных вопросов к экзамену (контролируемые компетенции ОПК)**

1. Химический состав клетки.
2. Неорганические соединения в организме человека.
3. Органические соединения в организме человека.
4. Физико-химические свойства воды как основной среды в организме человека.
5. Белки. Функции белков в организме человека.
6. Липиды. Функции липидов в организме человека.
7. Углеводы. Функции углеводов в организме человека.
8. Нуклеиновые кислоты. Функции нуклеиновых кислот в организме человека.
9. Ферменты. Функции ферментов в организме человека.
10. Витамины. Водорастворимые витамины: функции, проявления гипо- и гипервитаминоза в организме человека.
11. Витамины. Жирорастворимые витамины: функции, проявления гипо- и гипервитаминоза в организме человека.
12. Физико-химическая регуляция функций в организме человека.
13. Обмен веществ и энергии в организме человека.
14. Свободнорадикальные процессы в организме человека и животных. Польза и вред свободных радикалов.
15. Система гормональной регуляции физиологических функций. Принципы передачи гормонального сигнала в организме.
16. Система гормональной регуляции физиологических функций. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидных желез.
17. Система гормональной регуляции физиологических функций. Гормоны надпочечников, поджелудочной и половых желез.
18. Биохимические основы иммунологического ответа.
19. Ксенобиотики. Общие сведения, классификация. Биотрансформация ксенобиотиков.
20. Биохимические аспекты питания.
21. Физические основы рецепции. Ионные каналы.
22. Потенциалы мембраны: физическая основа, классификация.
23. Возбудимость как свойство живого. Фазы возбудимости.
24. Законы проведения волны возбуждения по нервным волокнам.
25. Электрогенез в биологических системах.
26. Действие физических факторов на биосистемы. Ультразвук.

27. Действие физических факторов на биосистемы. Звуковые волны.
28. Действие физических факторов на биосистемы. Радиация.
29. Физиологический электротон. Катодическая депрессия по Вериге.
30. Классификация нервных волокон. Закономерности проведения возбуждения по нервным волокнам.
31. Раздражимость как свойство живой системы. Законы раздражения.
32. Рецепторы биологических мембран. Типы рецепторов.
33. Связывание вещества с рецептором. Понятие об аффинитете.
34. Равновесный потенциал. Уравнение Нернста.
35. Ионные каналы. Воротный механизм работы ионных каналов.
36. Мембранный потенциал действия. Критический уровень деполяризации.
37. Мембранный потенциал покоя. Гиперполяризация мембраны.
38. Критический уровень деполяризации. Локальный ответ. Свойства локального ответа.
39. Синаптическая передача возбуждения между клетками. Химические и электрические синапсы.
40. Синаптическая передача возбуждения. Этапы и механизмы.

***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 твердое знание 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 -3.1; ОПК – 3.3 представлены в таблице 7.**

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
<b>ОПК 2.2.</b> - Способен творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	<b>Знает:</b> Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований; <b>Умеет:</b> творчески использовать специальные теоретические практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов <b>Владеет:</b> навыками интеграции различных методических подходов при решении практических заданий	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые задания рубежного контроля (раздел 5.2); примерные темы рефератов (раздел 5.1.3); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3.)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература:



1. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика: Учебное пособие: пер.с англ. А.И. Журавлева, А.П. Савицкого. – М.: Мир, 2012. – 551с.: илл.
2. Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие. – 4-е изд., перераб.и доп. – М.: БИНОМ, 2011. – 398с.
3. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 317с.: илл.
4. Козлов Ж.Ж. Математический анализ генетического кода. М.: Бином, 2012. ЭБС «Лань».
5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: Бином, 2013. ЭБС Лань».

## 7.2. Дополнительная литература

1. Антонов В.Ф. Коржуев А.В. Физика и биофизика: Курс лекций для студ.мед.вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 192с.
2. Агаджанян, А.И. Труханов, Б.А. Шендеров. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 97с.
- Байер В. Биофизика, М., 1962. Раздел “Теория информации”.
2. Губанов Н., Утенбергов А. Медицинская биофизика. – М., 1978. Раздел - “Теория информации”.
3. Дмитриева Н.В. Системная электрофизиология. – М.: «САЙН-ПРЕСС», 2008. – 256с.
4. Коган А.Б. Электрофизиология. М., 1969.
5. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. – М.: Наука, 1981. – 278 с.
6. Метелев А.Е. Метелев С.Е. Теоретические основы нанотехнологической биобикибернетики. – Т. 1. «Нанозергия и биобикибернетика». – Омск, 2007. – 215с.
7. Сокольский В.С. Информатика медицины. М., 2001.
8. Шаов М.Т. и соавт. Формирование системы противокислородной защиты организма. – М., 1998.
9. Шаов М.Т. Информациология протекции биоразнообразия и здоровья человека // Мат. VIII межд. конф. «Биологическое разнообразие Кавказа», часть 3, Нальчик – 2006. – с.74 – 76.
10. Шноль С.Э. Физико-химические факторы биологической эволюции. – М., 1979.
11. Юзвизин И.И. Информациология. М., 1996.

## 7.3. Периодические издания

1. Доклады Российской Академии наук
2. Известия РАН. Серия биологическая
3. Вестник РУДН. Серия Медицина.
4. Физика в биологии и медицине: Сб. трудов Второй Российской Конференции, 2001.

## 7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Специальные главы физических и химических наук» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);</li> <li>• 6,8 млн. докладов из трудов конференций</li> </ul>	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ

	<b>библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

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

Учебная работа по дисциплине «Специальные главы физических и химических наук» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 26,7 % (в том числе лекционных занятий – 8,8 %, лабораторных занятий – 17,9%), доля самостоятельной работы – 58,3 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направлению подготовки 06.04.01 Биология.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Специальные главы физических и химических наук» для обучающихся***

Цель курса - углубить и систематизировать знания по биофизике, изучающей физические свойства биообъектов, физико-химические процессы, лежащие в основе их функционирования.

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. 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 работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

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

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), заключение (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 для подготовки к экзамену:***

Экзамен во 2-м 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 экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

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

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

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

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

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

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

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут. Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

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 программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. 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 «Специальные главы физических и химических наук» 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 WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk 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; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального 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, объекту 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*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего
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.	- 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) (1шт.); 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).	Продукты MICROSOFT(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 не визуального 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).

\*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 «Специальные главы физических и химических наук» по  
направлению подготовки  
06.04.01 Биология Профиль: Биология клетки, Биоэкология, на 2020-2021 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

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10	до 3	до	до
2-	Текущий контроль:	до 30	до 10	до 10	до 10
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15	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	0 б.	0 б.	0 б.	0 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
	тестирование	от 0- до	от 0- до 4 б.	от 0- до 4 б.	от 0- до 4 б.
	коллоквиум	от 0 до	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и	до	до	до	до
	Первый этап (базовый) уровень)	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	менее 23	менее
	Третий этап (высокий уровень)	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24 б.

**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. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение <b>контрольных работ</b>, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение <b>контрольных работ</b>, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение <b>контрольных работ</b>, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>