

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
« ____ » _____ 20__ г.**

УТВЕРЖДАЮ

**Директор института
_____ Р.Ч. Бажева
« ____ » _____ 20__ г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»**

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

**Наименование магистерской программы
Биология клетки
(наименование магистерской программы)**

**Квалификация (степень) выпускника
Магистр**

**Форма обучения
очная**

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная физиология» / сост. Б.М. Суншева –
Нальчик: КБГУ, 2024. - 29 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	9
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	16
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
7.1	Основная литература	18
7.2	Дополнительная литература	18
7.3	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	18
7.4	Интернет-ресурсы	19
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	20
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	27
10	Приложения	28

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

1. Приобретение новых способностей к творчеству (креативности) и системному мышлению, к инновационной деятельности; способности к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня; приобретение способности самостоятельного использования в практической деятельности знаний и умений с помощью информационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

2. Подготовка магистра к демонстрации знаний и использованию основных теорий, концепций и принципов в избранной области деятельности, к формированию способности к системному мышлению; к глубокому пониманию и творческому использованию в научной и производственно-технологической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы; умению планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы).

Задачи:

- формирование общих и профессиональных компетенций;
- содействие приобретению обучающимися знаний в области молекулярной физиологии;
- ознакомление с современными технологиями и методами научного познания;
- формирование интегрирующей познавательной и научно-исследовательской деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология Профиль: Биология клетки.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Элементы общепрофессиональных (ОПК) компетенций, формируемые данной дисциплиной:

ПКС-1.2-Способен к аргументированному подбору методов исследований, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа

ПКС -2 .1-Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы традиционных и современных методов физиологических исследований.

Уметь: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.

Владеть: навыками критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений

4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Молекулярная физиология», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Введение	Понятие молекулярной физиологии клетки. Предмет, задачи, методы молекулярной физиологии клетки. Успехи и перспективы	ОПК- 2.2	К Р ДЗ

		развития молекулярной физиологии клетки.		Т РК ЛР
2.	Структурно-функциональные особенности клеточной мембраны	Теории молекулярной организации биологических мембран. Липиды мембран. Типы липидов в мембране. Текучесть бислоя. Белки, связанные с бислоем липидов. Интегральные мембранные белки. Подвижность мембранных белков в плоскости бислоя. Внемембранные поверхностные структуры. Основные функции биологических мембран. Искусственные мембраны. Адгезия клеток.	ОПК- 2.2	К Р ДЗ Т РК ЛР
3.	Сигнальные процессы, протекающие в клетках при возбуждении	Рецепторные системы и сопряженные сигнальные каскады. Ионные каналы, вовлеченные в сигнальные процессы. Экспрессия рецепторных, канальных и других сигнальных белков. Математическое моделирование сигнальных и транспортных процессов.	ОПК- 2.2	К Р ДЗ Т РК ЛР
4.	Межклеточные и внутриклеточные сигнальные вещества	Группы межклеточных сигнальных веществ. Гормонпродуцирующие структуры и гормоны, их виды. Общая схема действия гидрофильных гормонов. Общая схема действия гидрофобных гормонов. Гистогормоны. Нейромедиаторы. ц АМФ-опосредованные пути. ц ГМФ-опосредованные пути. Ц ГМФ- и оксид азота опосредованные пути.	ОПК- 2.2	К Р ДЗ Т РК ЛР
5.	Механизмы регуляторной деятельности ЦНС	Молекулярные механизмы передачи сигнала в центральных синапсах; в возбуждающих и тормозных синапсах. Нейромедиаторы, нейромодуляторы, рецепторы. Значение и структура электрических синапсов (нексусов), их роль в нервной системе.	ОПК- 2.2	К Р ДЗ Т РК ЛР
6.	Механизмы функционирования сенсорных систем	Слуховой анализатор. Восприятие звуков различной частоты. Исследование остроты слуха, бинаурального слуха, костной и воздушной проводимости звука у человека. Боль. Молекулярные механизмы ноцицепции (пуриновые рецепторы, TRP-каналы, чувствительные к закислению ионные каналы). Антиноцицептивная система, способы коррекции боли. Исследование болевой чувствительности у человека.	ОПК- 2.2	К Р ДЗ Т РК ЛР
7.	Молекулярные механизмы работы сердца	Молекулярные механизмы, лежащие в основе возбудимости, автоматии, проводимости, сократимости и регуляции деятельности сердца	ОПК- 2.2	К Р ДЗ Т РК ЛР

Структура дисциплины (модуля) «Молекулярная физиология»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	ОФО
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	36
Лекции (Л)	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Семинарские занятия (СЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа:	63
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	13
Эссе (Э)	
Контрольная работа (К)	
Самостоятельное изучение разделов	50
Курсовая работа (КР)	
Курсовой проект (КП)	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9
Вид итоговой аттестации	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Введение в молекулярную физиологию. Молекулярная организация биологических мембран. Основные классы биологических соединений. Белки (общая характеристика, структура, функции). Липиды (общая характеристика, структура, функции). Углеводы (общая характеристика, структура, функции). Нуклеиновые кислоты (общая характеристика, структура, функции). Жидкомозаичная модель мембраны. Основные липиды клеточных мембран. Мембранные белки (их связывание с липидным бислоем, поверхностные и трансмембранные белки, роль α -спиральной конформации и β -бочонки, движение в плоскости мембраны). Мембранные микродомены. Липидные рафты и кавеоллы
2	Молекулярная организация надмембранных структур. Молекулярная организация цитоскелета. Базальная мембрана. Компоненты базальной мембраны. Разнообразные функции базальной мембраны. Внеклеточный матрикс, его образование, строение и функции. Дегградация матрикса. Цитоскелет. Филаменты цитоскелета. Связь цитоскелета с мембраной. Молекулярные моторы. Цитоскелет и функционирование клетки
3	Межклеточные контакты. Классификация, структура, функции. Плотные контакты. Десмосомы. Щелевые контакты. Смешанные формы контактов. Четыре функциональных типа клеточных контактов в тканях животных. Адгезионные контакты и кадгерин. Селектины и временные межклеточные контакты. Иммуноглобулины и Ca^{2+} -независимая межклеточная адгезия. Роль белков скэффолда в формировании синапса. Плотные контакты и организация эпителия. Интегрины и прикрепление клеток к матриксу. Интегрины — трансмембранные гетеродимеры, связанные с цитоскелетом. Нарушения, связанные с интегринными, как основа генетических заболеваний. Фибронектин и прикрепление клеток к матриксу. Связывание фибронектинов с интегринными, RGD-последовательности.

4	<p>Транспорт веществ через мембрану.</p> <p><i>Принципы мембранного транспорта. Принципы и типы классификации. Транспорт с переносчиком и без. Активный и пассивный типы. Два основных класса мембранных транспортных белков: Транспортеры Каналы. Внутриклеточный везикулярный транспорт. Молекулярные механизмы мембранного транспорта. Экзоцитоз лизосом. Транспорт в клетку из плазматической мембраны. Эндоцитоз. Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки. Пиноцитоз. Пиноцитозные пузырьки из окаймленных ямок плазматической мембраны. Рецептор-опосредованный эндоцитоз. Регулируемый экзоцитоз. Общая характеристика ионных каналов. Ион-селективность. Открытое и закрытое состояния. Принципы молекулярной организации различных ионных каналов (Na, Ca⁺⁺, семейство Kv-каналов, K_{Ca}). Ионные каналы и электрические свойства мембран. Активация и инактивация потенциал-управляемых каналов. Лиганд-управляемые ионные каналы. Общие представления о лиганд-рецепторном взаимодействии. Механочувствительные каналы. Представления о механосенситивности. Молекулярная организация механочувствительных каналов. Пэтч-кламп и доказательство работы отдельных каналов по принципу «все или ничего». Транспортеры, сопряженные с источником энергии, активный транспорт. Три класса АТФзависимых насосов. P, V, F типы АТФаз. Общая характеристика, особенности, функции. АВСпереносчики.</i></p>
5	<p>Молекулярные механизмы синаптической передачи.</p> <p><i>Классификации синапсов. Электрические и химические синапсы, их особенности. Химические синапсы: возбуждающие и тормозные. Роль белков скэффолда в формировании синапса. Типы медиаторов Синтез медиатора. Депонирование и транспорт медиатора. Высвобождение медиатора в синаптическую щель Роль белков Rab и SNARE в формировании направления движения и слияния везикул с мембранами. Медиаторзависимые ионные каналы в химических синапсах. Ацетилхолиновые рецепторы в нервно-мышечных синапсах. Нервно-мышечная передача сигнала как последовательная активация пяти различных наборов ионных каналов. Медиатор-зависимые ионные каналы - мишени психотропных лекарств. Роль K⁺-каналов в обработке информации нейроном. Долговременная потенция в гиппокампе млекопитающих, роль Ca²⁺ и NMDA-рецепторов</i></p>
6	<p>Сигнальные системы. Пути передачи сигнала внутрь клетки.</p> <p><i>Механизмы межклеточной сигнализации. Общие принципы клеточной коммуникации. Внеклеточные сигнальные молекулы и их специфичность связывания с рецепторами. Лиганд-рецепторные взаимодействия. Типы рецепторы. Ядерные рецепторы. Три класса поверхностных рецепторов: рецепторы, сопряженные с ионными каналами, рецепторы, сопряженные с G-белками, рецепторы, сопряженные с ферментами.</i></p>
7	<p>Молекулярные механизмы апоптоза и некроза.</p> <p><i>Управляемый и неуправляемый механизмы гибели клеток. Основные отличительные признаки некроза и апоптоза. Значение апоптоза для организма. Каспаз-зависимый и -независимый виды апоптотической гибели клеток. Роль рецепторов смерти в запуске апоптоза. Участие митохондрий в инициации апоптоза. Способы регуляции апоптотической гибели клеток: значение для клиники.</i></p>
8	<p>Система крови.</p> <p><i>Гемопоез и значение его факторов для клиники. Молекулярные механизмы транспорта газов кровью. Механизмы анемии. Эритроциты, особенности структуры и функции. Группы крови и резус-фактор.</i></p>
9	<p>Молекулярные механизмы свёртывания и воспаления.</p> <p><i>Молекулярные механизмы свёртывание крови. Роль тромбоцитов. Роль межклеточных взаимодействий в регуляции гемостаза. Анти-свёртывающая система организма. Функции сериновых протеиназ вне системы гемостаза.</i></p>

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ ПЗ	Наименование
------	--------------

1	Виды трансмембранного транспорта веществ. Возбудимость. Сравнение возбудимости нерва и мышцы. Пороги раздражения. Механизмы работы ионных каналов и ионных насосов. Эффекты блокаторов ионных каналов и насосов.
2	Механизмы регуляции силы мышечного сокращения. Молекулярные механизмы адаптации к физической нагрузке, эффект тренировок. Особенности возбудимости и сократимости гладкой мышцы. Зависимость силы мышечного сокращения от амплитуды раздражения.
3	Механизмы передачи возбуждения в нервно-мышечном синапсе (активная зона, белки экзоцитоза, синаптическая везикула). Белково-липидные взаимодействия в ходе процессов экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Молекулярные механизмы действия веществ, влияющих на синаптическую передачу.
4	Внутриклеточная сигнализация. Классификации рецепторов и общие представления о механизмах трансдукции сигнала, вторичные посредники (цАМФ, цГМФ, Са, газы, липидные посредники, инозитолтрифосфат и др.). Внутриклеточные сигнальные пути и их мишени. Рецепторы нейротрофических факторов роста.
5	Особенности молекулярных механизмов передачи сигнала в возбуждающих и тормозных синапсах ЦНС.
6	Молекулярные механизмы памяти. Способы коррекции памяти, перспективы. Исследование объема кратковременной слуховой памяти у человека. Методы исследования различных типов запоминания у человека (тесты). Определение объема кратковременной слуховой памяти у человека.
7	Фазы сна, характеристика. Активирующие системы мозга, медиаторы и их рецепторы. Характер нейрональной активности во время различных фаз сна. Значение ионных каналов в механизмах сна. Основы методов, направленных на анализ и изучение сна.
8	Слуховой анализатор. Особенности строения улитки. Кортиев орган, его строение и механизм возбуждения (колебания базилярной мембраны, рецепторные клетки, ионные каналы, генерация рецепторного потенциала). Восприятие звуков различной частоты. Исследование остроты слуха, бинаурального слуха.
9	Боль. Молекулярные механизмы ноцицепции (пуриновые рецепторы, TRP-каналы, чувствительные к закислению ионные каналы). Антиноцицептивная система, способы коррекции боли. Исследование болевой чувствительности у человека.
10	Особенности строения и функционирования сердечной мышцы (роль ионов Ca^{2+} , нексусов). Молекулярные механизмы возникновения потенциала действия рабочего и атипичного кардиомиоцита.

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)- не предусмотрены
Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Проявления патологии информационного процесса на уровне клетки. Патология мембран, клеточного ядра, митохондрий, лизосом, эндоплазматического ретикулума, миофибрилл.
2	Пути перемещения веществ через мембрану. Изоосмия и ее нарушение.
3	Патофизиология синапсов (эфapses). Действие трансмисмиттеров. Нарушение функции моноаминергических синапсов. Передача сигнала, опосредованная G-белками. Регуляция аденилатциклазы.

4	Адаптация скелетной мускулатуры. Заболевания скелетных мышц.
5	Нервная система и ее компоненты. Гематоэнцефалический барьер. Глиальный компонент. Управление движениями: роль коры больших полушарий, мозжечка и базальных ганглиев. Центральная регуляция вегетативных функций.
6	Физиологические процессы поглощения света глазом. Дефекты поля зрения. Функциональная организация центральной слуховой системы. Глухота.
7	Сердце как насос. Клинические аспекты механоэлектрической обратной связи в сердце». Сопряжение работы сердца и кровеносных сосудов. Электрическая активность сердца. Трансмембранные потенциалы. Ионные основы проведения быстрого и медленного ответа. Аритмии.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1)

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 «Молекулярная физиология» и включает: ответы на теоретические вопросы на лабораторном занятии, решение практических задач и выполнение заданий на лабораторном 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.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Молекулярная физиология» (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1):

Тема 1. Введение в молекулярную физиологию. Молекулярная организация биологических мембран.

1. Основные классы биологических соединений.
2. Белки (общая характеристика, структура, функции).
3. Липиды (общая характеристика, структура, функции).
4. Углеводы (общая характеристика, структура, функции).
5. Нуклеиновые кислоты (общая характеристика, структура, функции).
6. Жидкомозаичная модель мембраны.
7. Основные липиды клеточных мембран
8. Мембранные белки (их связывание с липидным бислоем, поверхностные и трансмембранные белки, роль α -спиральной конформации и β -бочонки, движение в плоскости мембраны).
9. Мембранные микродомены.
10. Липидные рафты и кавеоллы

Тема 2. Молекулярная организация надмембранных структур Молекулярная организация цитоскелета.

1. Базальная мембрана.
2. Компоненты базальной мембраны.
3. Разнообразные функции базальной мембраны.
4. Внеклеточный матрикс, его образование, строение и функции.
5. Деградация матрикса. Цитоскелет. Филаменты цитоскелета.
6. Связь цитоскелета с мембраной.
7. Молекулярные моторы.
8. Цитоскелет и функционирование клетки

Тема 3. Межклеточные контакты.

1. Классификация, структура, функции.
2. Плотные контакты.
3. Десмосомы.
4. Щелевые контакты.
5. Смешанные формы контактов.
6. Четыре функциональных типа клеточных контактов в тканях животных.
7. Адгезионные контакты и кадгерины.
8. Селектины и временные межклеточные контакты.

Тема 4. Транспорт веществ через мембрану.

1. Принципы мембранного транспорта.
2. Два основных класса мембранных транспортных белков
3. Внутриклеточный везикулярный транспорт.
4. Принципы молекулярной организации различных ионных каналов (Na, Ca⁺⁺, семейство Kv-каналов, K_{Ca}).
5. Ионные каналы и электрические свойства мембран.
6. Механочувствительные каналы.
7. Пэчч-кламп и доказательство работы отдельных каналов по принципу «все или ничего».

Тема 5. Молекулярные механизмы синаптической передачи.

1. Классификации синапсов.
2. Электрические и химические синапсы, их особенности.
3. Химические синапсы: возбуждающие и тормозные.
4. Роль белков скэффолда в формировании синапса.
5. Типы медиаторов Синтез медиатора.
6. Депонирование и транспорт медиатора. Высвобождение медиатора в синаптическую щель
7. Роль белков Rab и SNARE в формировании направления движения и слияния везикул с мембранами.
8. Медиаторзависимые ионные каналы в химических синапсах.

Тема 6. Сигнальные системы. Пути передачи сигнала внутрь клетки.

1. Механизмы межклеточной сигнализации.
2. Общие принципы клеточной коммуникации.
3. Внеклеточные сигнальные молекулы и их специфичность связывания с рецепторами.
4. Лиганд-рецепторные взаимодействия.
5. Ядерные рецепторы.
6. Три класса поверхностных рецепторов: рецепторы, сопряженные с ионными каналами, рецепторы, сопряженные с G-белками, рецепторы, сопряженные с ферментами.

Тема 7. Молекулярные механизмы апоптоза и некроза.

1. Управляемый и неуправляемый механизмы гибели клеток.
2. Основные отличительные признаки некроза и апоптоза.
3. Значение апоптоза для организма.
4. Каспаз-зависимый и -независимый виды апоптотической гибели клеток.
5. Роль рецепторов смерти в запуске апоптоза.
6. Участие митохондрий в инициации апоптоза.
7. Способы регуляции апоптотической гибели клеток: значение для клиники.

Тема 8. Система крови.

1. Гемопоез и значение его факторов для клиники.
2. Молекулярные механизмы транспорта газов кровью.

3. Механизмы анемии.
4. Эритроциты, особенности структуры и функции.
5. Группы крови и резус-фактор.

Тема 9. Молекулярные механизмы свёртывания и воспаления.

1. Молекулярные механизмы свёртывание крови.
2. Роль тромбоцитов.
3. Роль межклеточных взаимодействий в регуляции гемостаза.
4. Анти-свёртывающая система организма.
5. Функции сериновых протеиназ вне системы гемостаза.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Молекулярная физиология». 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 определенное 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 выполнения рефератов

Примерные темы рефератов по дисциплине «Молекулярная физиология» (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2.1):

1. Проявления патологии информационного процесса на уровне клетки.
2. Патология мембран, клеточного ядра, митохондрий, лизосом, эндоплазматического ретикулума, миофибрилл.
3. Пути перемещения веществ через мембрану. Изоосмия и ее нарушение.
4. Патофизиология синапсов (эфапсы). Действие трансммиттеров.
5. Нарушение функции моноаминергических синапсов.
6. Передача сигнала, опосредованная G-белками. Регуляция аденилатциклазы.
7. Адаптация скелетной мускулатуры. Заболевания скелетных мышц.
8. Нервная система и ее компоненты. Гематознцефалический барьер. Глиальный компонент.

9. Управление движениями: роль коры больших полушарий, мозжечка и базальных ганглиев.
10. Центральная регуляция вегетативных функций.
11. Физиологические процессы поглощения света глазом. Дефекты поля зрения.
12. Функциональная организация центральной слуховой системы. Глухота.
13. Сердце как насос. Клинические аспекты механоэлектрической обратной связи в сердце».
14. Сопряжение работы сердца и кровеносных сосудов.
15. Электрическая активность сердца.
16. Трансмембранные потенциалы.
17. Ионные основы проведения быстрого и медленного ответа.
18. Аритмии.

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 ПКС-1.2; ПКС -2 .1)

Рубежный контроль 1

1. Понятие молекулярной физиологии.
2. Предмет, задачи, методы молекулярной физиологии.
3. Успехи и перспективы развития молекулярной физиологии.
4. Морфофункциональные особенности органелл клеток.
5. Теории молекулярной организации биологических мембран.
6. Липиды мембран. Типы липидов в мембране. Текучесть бислоя.
7. Белки, связанные с бислоем липидов. Интегральные мембранные белки. Подвижность мембранных белков в плоскости бислоя.
8. Внемембранные поверхностные структуры.
9. Основные функции биологических мембран.
10. Искусственные мембраны.

Рубежный контроль 2

1. Адгезия клеток.
2. Пути перемещения веществ без помощи специфического переносчика.
3. Основные представления о диффузии. Диффузия через мембрану клетки.
4. Транспортные системы.
5. Облегченная диффузия.
6. Активный транспорт.
7. Рецепторные системы и сопряженные сигнальные каскады.
8. Ионные каналы, вовлеченные в сигнальные процессы.
9. Экспрессия рецепторных, канальных и других сигнальных белков.
10. Математическое моделирование сигнальных и транспортных процессов.

Рубежный контроль 3

1. Группы межклеточных сигнальных веществ.
2. Гормонпродуцирующие структуры и гормоны, их виды.
3. Общая схема действия гидрофильных гормонов.
4. Общая схема действия гидрофобных гормонов.
5. Гистогормоны.
6. Нейромедиаторы.
7. цАМФ-опосредованные пути.
8. ц ГМФ- опосредованные пути.
9. ц ГМФ- и оксид азота опосредованные пути.

10. Участие митохондрий в инициации апоптоза.

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.

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам письменного зачета, и оценивается до 30 баллов.

Перечень примерных вопросов к зачету **(контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1)**

1. Адгезионные контакты и кадгерин.
2. Активация и инактивация потенциал-управляемых каналов.
3. Активный и пассивный типы транспорта.
4. Анти-свёртывающая система организма.
5. Ацетилхолиновые рецепторы в нервно-мышечных синапсах.
6. Базальная мембрана. Компоненты базальной мембраны. Разнообразные функции базальной мембраны.
7. Белки (общая характеристика, структура, функции).
8. Внеклеточные сигнальные молекулы и их специфичность связывания с рецепторами. Лиганд-рецепторное взаимодействие. Типы рецепторы. Ядерные рецепторы.
9. Внеклеточный матрикс, его образование, строение и функции.
10. Внутриклеточный везикулярный транспорт.
11. Гемопоез и значение его факторов для клиники.
12. Группы крови и резус-фактор.
13. Два основных класса мембранных транспортных белков.
14. Деградация матрикса.
15. Долговременная потенция в гиппокампе млекопитающих, роль Ca^{2+} и NMDA-рецепторов.
16. Жидкомозаичная модель мембраны.
17. Иммуноглобулины и Ca^{2+} -независимая межклеточная адгезия.
18. Интегрины и прикрепление клеток к матриксу.
19. Ионные каналы и электрические свойства мембран.
20. Каспаз-зависимый и -независимый виды апоптотической гибели клеток.
21. Классификации синапсов. Электрические и химические синапсы, их особенности.
22. Лиганд-управляемые ионные каналы. Общие представления о лиганд-рецепторном взаимодействии.
23. Липиды (общая характеристика, структура, функции).
24. Медиатор-зависимые ионные каналы - мишени психотропных лекарств.
25. Медиаторзависимые ионные каналы в химических синапсах.
26. Межклеточные контакты. Классификация, структура, функции.
27. Мембранные белки (их связывание с липидным бислоем, поверхностные и трансмембранные белки, роль α -спиральной конформации и β -бочонки, движение в плоскости мембраны).
28. Мембранные микродомены. Липидные рафты и кавеоллы.
29. Механизмы анемии.

30. Механизмы межклеточной сигнализации. Общие принципы клеточной коммуникации.
31. Механочувствительные каналы. Представления о механосенситивности.
32. Молекулярная организация механочувствительных каналов.
33. Молекулярные механизмы мембранного транспорта.
34. Молекулярные механизмы свёртывание крови. Роль тромбоцитов.
35. Молекулярные механизмы транспорта газов кровью.
36. Молекулярные моторы. Цитоскелет и функционирование клетки
37. Нервно-мышечная передача сигнала как последовательная активация пяти различных наборов ионных каналов.
38. Нуклеиновые кислоты (общая характеристика, структура, функции).
39. Общая характеристика ионных каналов.
40. Основные классы биологических соединений.
41. Основные липиды клеточных мембран
42. Плотные контакты и организация эпителия.
43. Плотные контакты. Десмосомы. Щелевые контакты. Смешанные формы контактов.
44. Принципы мембранного транспорта. Принципы и типы классификации. Транспорт с переносчиком и без.
45. Принципы молекулярной организации различных ионных каналов (Na, Ca⁺⁺, семейство Kv-каналов, K_{Ca}).
46. Пэтч-кламп и доказательство работы отдельных каналов по принципу «все или ничего».
47. Регулируемый экзоцитоз.
48. Рецептор-опосредованный эндоцитоз.
49. Роль K⁺-каналов в обработке информации нейроном.
50. Роль белков Rab и SNARE в формировании направления движения и слияния везикул с мембранами.
51. Роль белков скэффолда в формировании синапса.
52. Роль межклеточных взаимодействий в регуляции гемостаза.
53. Роль рецепторов смерти в запуске апоптоза.
54. Связывание фибронектинов с интегринами, RGD-последовательности.
55. Селектины и временные межклеточные контакты.
- 56.** Способы регуляции апоптотической гибели клеток: значение для клиники.
57. Типы медиаторов Синтез медиатора. Депонирование и транспорт медиатора. Высвобождение медиатора в синаптическую щель.
58. Транспортёры, сопряженные с источником энергии, активный транспорт.
59. Три класса АТФзависимых насосов. P, V, F типы АТФаз. Общая характеристика, особенности, функции.
60. Три класса поверхностных рецепторов: рецепторы, сопряженные с ионными каналами, рецепторы, сопряженные с G-белками, рецепторы, сопряженные с ферментами.
61. Углеводы (общая характеристика, структура, функции).
62. Управляемый и неуправляемый механизмы гибели клеток. Основные отличительные признаки некроза и апоптоза. Значение апоптоза для организма.
63. Участие митохондрий в инициации апоптоза.
64. Фибронектин и прикрепление клеток к матриксу.
65. Функции сериновых протеиназ вне системы гемостаза.
66. Химические синапсы: возбуждающие и тормозные. Роль белков скэффолда в формировании синапса.
67. Цитоскелет. Филаменты цитоскелета. Связь цитоскелета с мембраной.
68. Четыре функциональных типа клеточных контактов в тканях животных.
69. Экзоцитоз лизосом. Транспорт в клетку из плазматической мембраны.
70. Эндоцитоз. Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки. Пиноцитоз. Пиноцитозные пузырьки из окаймленных ямок плазматической мембраны.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «**зачтено**» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания дисциплины;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне.

Оценка «**не зачтено**» ставится на зачете обучающимся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками обработки и анализа полученных результатов опытов;
 - имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
 - в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
 - имеются систематические пропуски обучающимся лабораторных занятий по неуважительным причинам;
 - во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к зачету баллы;
 - вовремя не подготовил отчет по лабораторным работам, предусмотренным РПД.
- Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

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 зачет.

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

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Зачёт проводится во время зачётно-экзаменационной сессии. Результаты обучения студентов оцениваются в соответствии с балльно-рейтинговой системой, реализуемой в Институте химии и биологии КБГУ.

Для студентов очной формы обучения учитываются результаты выполняемых ими работ в течение семестра с использованием описанных оценочных средств и иных средств, используемых для оценки текущей успеваемости. В случае, если по результатам всех видов работ, студент преодолел пороговый уровень по каждому разделу (получил промежуточный зачёт по каждой теме) или соответственно заработал 36 баллов, студент допускается к зачёту. Если студент уже по результатам зачёта получает не менее 61 балла, тогда он получает оценку «зачтено».

В случае, если по результатам всех видов работ, студент преодолел пороговый уровень по каждому разделу (получил промежуточный зачёт по каждой теме) или соответственно заработал 61 балл, студент автоматически получает оценку «зачтено».

Порядок начисления рейтинговых баллов: правильный ответ на вопросы из билета – от 0 до 30 баллов.

Критериями оценивания письменного ответа и собеседования по нему выступают следующие качества знаний:

полнота – количество знаний об изучаемом событии (процессе), входящим в программу;

глубина – совокупность осознанных знаний о событии (процессе);

конкретность – умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний (доказать на примерах основные положения);

системность – представление знаний о событии (процессе) в системе, с выделением структурных элементов, расположенных в логической последовательности;

развёрнутость – способность развернуть знания в ряд последовательных шагов;

осознанность – понимание связей между знаниями, умение выделить существенные и несущественные связи, познание способов и принципов получения знаний.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1.2; ПКС -2 .1 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ПКС-1.2- Способен к аргументированному подбору методов исследований, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа ПКС -2 .1- Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ	Знает: теоретические основы традиционных и современных методов физиологических исследований.	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.)
	Умеет: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.	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.)

	Владеет: навыками критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	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.)
--	--	--

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Салей А.П., Гуляева С.И., Мещерякова М.Ю. Физиология и патология клетки / Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. — 50 с.

2. Молекулярная биология: учебник Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Москва: Академия, 2005. — 398 с.

3. Нормальная физиология: учебное пособие: в 3 т. / под ред. В.Н. Яковлева Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. — 688 с.

4. Физиология возбудимых мембран: учебное пособие и практикум для студентов медицинских факультетов университетов и вузов / Ерофеев Н.П., Парийская Е.Н. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2012. - 96 с. Режим доступа:

5. Фундаментальная и клиническая физиология: Учебник для студентов медицинских вузов и биологических фак. ун-тов, обучающихся по специальности "Физиология" / Москва: Академия, 2004. — 1072 с.: ил. / под ред.: А.Г. Камкина, А.А. Каменского

6. Морфологические и функциональные особенности биологических объектов на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях / [Электронный ресурс] С.В. Надеждин, М.З. Федорова, С.Д. Чернявских и др. // Белгород, 2011. — Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=1151>

7. Хашхожева, Д. А. Молекулярная физиология [Текст] : учебное пособие / Д. А. Хашхожева, Б. М. Суншева, А. Ю. Паритов, Л. Р. Паштова. — Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2018. — 112 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=10491>

<http://rucont.ru/efd/242776?cld ren=0>

7.2. Дополнительная литература

1. Современные методы микроскопии в биологии: учебно-методическое пособие для студентов и магистрантов спец. 020200.68 "Биология" / авт.-сост. М.З. Федорова, С.В.Надеждин, С.Д. Чернявских, и др. Белгород: БелГУ, 2009. — 144 с.

2. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям // А.С. Спирин Москва: Академия, 2011. — 496 с.

3. Нормальная физиология: учебное пособие для студентов медицинских вузов // Орлов Р.С. Москва: ГЕОТАР-МЕД, 2006. — 688 с.

4. Большой практикум по физиологии человека и животных в 2 т. / под ред. А.Д. Ноздрачева Москва: Академия, 2007. — Т.1. — 600 с.

5. Большой практикум по физиологии человека и животных в 2 т. / под ред. А.Д. Ноздрачева // Москва: Академия, 2007. — Т.2. — 542 с.

6. Физиология человека: учебник для студентов-биологов и медиков, а также физиологов и врачей: в 3 т. / под ред.: Р.Шмидта, Г. Тевса //Москва: Мир, 2010. — 314 с.

7. Физиология человека: учебное пособие [Электронный ресурс] А.А. Семенович, В.А. Переверзев, В.В. Зинчук и др. Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 544 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119841>

8. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков / Москва: Московский университет: Наука, 2005. – учебник [Электронные ресурсы] 336с.: ил. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049713.html>

9. Стволинская Н.С. Цитология: учебник [Электронный ресурс] Москва, Прометей, 2012. – 238 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212838>

10. Физиология человека / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф.Коротько / М.: Изд-во «Медицина», 2003.

11. Физиология человека / Н.А. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И.Циркин и др. Н.Новгород: Изд-во «Медицинская книга», Нижегородской госмедакадемии, 2001.

12. Основы физиологии человека Н.А. Агаджанян, И.Г. Власова, Н.В. Ермакова и др.М.: Изд-во Российского Университета дружбы народов, 2005.

13. Практикум по иммунологии / Под ред. И.А. Кондратьевой, А.А. Ярилина / 2004, М.: «Академия»

14. Рис Э., Стернберг М. Введение в молекулярную биологию / 2002, М., «Мир».

15. Нормальная физиология / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев / М.: Изд-во «ГЕОТАР-МЕД», 2006.

16. Физиология человека / Под ред. В.М. Смирнова 2002, М.: Изд-во «Медицина».

7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Молекулярная физиология» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	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"> 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций 	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная	Электронная библиотека научных публикаций -	http://elibrary.ru	Полный доступ

	библиотека (НЭБ РФФИ)	полнотекстовые версии 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.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

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

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 (по В.И. Далою «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), 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 указания при подготовке к зачету

В период подготовки к зачёту обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. Подготовка обучающегося к зачёту включает три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачёту по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы зачёта. При подготовке к зачёту обучающимся целесообразно использовать учебные материалы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу. На зачёт выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачёт проводится в письменной форме. При проведении зачёта в письменной форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне зачетно-экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. При проведении письменного экзамена на работу отводится 45 минут.

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 лабораторного 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.

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, 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 [*]	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	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: https://dictate.ms/ , 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

^{*}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 «Молекулярная физиология» по направлению подготовки
06.04.01 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/

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 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	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	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	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 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	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 23б.	до 23б.	до 24б.
	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	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
	Третий этап (высокий уровень)	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

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 контрольных работ, 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 контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>