

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ребковец Ольга Александровна
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 09.11.2025 12:46:04
Уникальный программный ключ:
e789ec8739030382afc5ebff702928ad1af5c1b

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

	Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры биологии и химии зав. кафедрой биологии и химии _____ Е.А. Девятова
--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.Б.22 «Биология клетки (биохимия)»**

Направление подготовки (специальность): 06.03.01 Биология
Профиль подготовки: Биоэкология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 4 Семестр 7

Экзамен: 7 семестр

Петропавловск-Камчатский 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 №944.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии

Елизавета Александровна Девятова

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	6
5. Тематическое планирование	7
6. Самостоятельная работа	9
6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий	10
6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа	13
7. Перечень вопросов на экзамен	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	15
10. Материально-техническая база	19

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение химического строения и биологических функций веществ, входящих в состав живой материи, обмена этих веществ в процессах жизнедеятельности организмов, а также выяснение взаимосвязи между структурой и функциями биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение структурной организации и биологических функций макромолекул в живых системах;
- освоение методики качественного определения биополимеров;
- знакомство с принципами биоэнергетики;
- определение взаимосвязи и регуляции обменных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б.1. Дисциплины (модули), базовая часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами в результате освоения таких дисциплин, как общая биология, общая химия, органическая химия, цитология. Курс читается одновременно с дисциплиной «Биология клетки (биофизика)», что позволяет сформировать целостные представления об эволюции и ее генетических механизмах.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
ОК-7	способность к и самоорганизации самообразованию	<p>Знать: принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных.</p> <p>Уметь: обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации.</p> <p>Владеть: приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.</p>
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения.</p> <p>Владеть: культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков.</p>
ОПК-4	способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	<p>Знать: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентироваться в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p> <p>Уметь: осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p> <p>Владеть: опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p>
ОПК-5	способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<p>Знать: современное учение о клетке, основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути, клеточный цикл и его регуляцию.</p> <p>Уметь: использовать лабораторное оборудование; планировать и проводить экспериментальную работу.</p> <p>Владеть: представлениями о единстве и многообразии клеточных типов, о путях обеспечения целостной реакции клетки; методами микроскопии; представлениями о матричных макромолекулярных синтезах, термодинамических особенностях живых систем и биоэнергетике, о современных методологических подходах в области биологии клетки.</p>

ОПК-6	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	<p>Знать: особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.</p> <p>Уметь: представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость.</p> <p>Владеть: навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей.</p>
ПК-1	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>Знать: особенности работы на современном оборудовании, методы сбора и обработки научной информации, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.</p> <p>Уметь: эксплуатировать специализированное оборудование.</p> <p>Владеть: навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях.</p>
ПК-2	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<p>Знать: принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников.</p> <p>Уметь: проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок.</p> <p>Владеть: навыками подготовки документации, проектов планов и программ проведения исследований.</p>
ПК-8	способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	<p>Знать: принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p>Уметь: создавать базы экспериментальных биологических данных.</p> <p>Владеть: основными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ.</p>

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Общая биохимия

Химический состав клеток. Макро- и микроэлементы. Вода. Минеральные соли. Соединения углерода – основа клеточной химии. Принципы организации макромолекул.

Структура и классификация аминокислот. Стереохимия аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Значение аминокислот. Пептиды. Свойства пептидной связи. Полипептидная теория. Белки. Классификация белков, представители. Химические связи белковых молекул.

Уровни структурной организации белковых макромолекул. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков. Биологические функции белков.

Углеводы. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Моносахариды: номенклатура, строение. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Резервные и структурные полисахариды. Биологические функции углеводов.

Липиды. Общая характеристика липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты, ацилглицеролы, воска, фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Биологические свойства липидов.

Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Структура и функции природных нуклеотидов. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот. Структура и функции рибонуклеиновых кислот.

Модуль 2. Обмен веществ

Ферменты. Свойства ферментов. Строение ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Активные центры ферментов. Внутриклеточное распределение ферментов. Механизм действия ферментов. Основы ферментативной кинетики. Ингибиторы ферментов. Активаторы ферментов. Регуляция активности ферментов.

Витамины. Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов. Витамины, растворимые в жирах. Витамины, растворимые в воде. Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов.

Гормоны. Общая характеристика гормонов. Клетки-мишени. Рецепторы гормонов. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала. Гормоны центральных желез. Гормоны периферических эндокринных желез.

Биоэнергетика. Общая характеристика биологических мембран. Биологические функции мембран. Строение биологических мембран. Свойства биологических мембран. Механизмы мембранного транспорта. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Митохондрии как внутриклеточные энергетические центры. Организация дыхательной цепи транспорта электронов. Свободное окисление. Генерация свободных радикалов. Защита от активных форм кислорода.

Метаболизм углеводов. Катаболизм углеводов. Превращения углеводов в процессе пищеварения. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Гликогенолиз. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение. Пентозомонофосфатный путь. Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция цикла трикарбоновых кислот.

Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Регуляция глюконеогенеза. Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА). Биосинтез гликогена (гликогеногенез). Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.

Метаболизм липидов. Переваривание и всасывание липидов пищи. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови. Внутриклеточный обмен липидов. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль. Биосинтез липидов. Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена.

Метаболизм белков и аминокислот. Переваривание белков. Транспорт аминокислот через мембраны. Внутриклеточный обмен аминокислот. Внутриклеточный протеолиз. Катаболизм аминокислот. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез аминокислот. Нарушение белкового обмена.

Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Деструкция нуклеиновых кислот. Катаболизм пуринов. Катаболизм пиримидинов. Биосинтез нуклеотидов. Регуляция биосинтеза пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов. Нарушение обмена нуклеотидов.

Реакции матричного синтеза. Синтез ДНК (репликация). Репарация ДНК. Синтез РНК (транскрипция). Синтез белка (трансляция). Регуляция синтеза белка.

Взаимосвязь и регуляция обменных процессов. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Центральные пути. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности. Основные аспекты регуляции метаболизма. Взаимопревращения веществ в процессе метаболизма.

5. Тематическое планирование

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Общая биохимия	6	4	12	28	50
2	Обмен веществ	8	10	4	36	58
Всего		14	14	16	64	108+36 контроль

Тематический план

Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
Лекции			
1	Аминокислоты и белки. Строение и функции	2	ОПК-4; ОПК-5
2	Углеводы. Строение и функции	2	ОПК-4; ОПК-5
3	Липиды. строение и функции	2	ОПК-4; ОПК-5
Практические занятия (семинары)			
1	Химический состав клетки. особенности организации макромолекул	2	ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
2	Нуклеиновые кислоты: структура и функции	2	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8
Лабораторные работы			
1	Качественные реакции на белки	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
2	Свойства белков	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
3	Исследование компонентов нуклепротеидов в гидролизате дрожжей	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
4	Исследование компонентов гликопротеидов	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
5	Качественные реакции на углеводы	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
6	Свойства липидов	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
Самостоятельная работа			
1	Химический синтез и анализ белков	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
2	Классификация белков	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8

3	Резервные и структурные полисахариды	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
4	Сложные липиды	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8

Модуль 2

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
Лекции			
4	Ферменты. основы ферментативной кинетики	2	ОПК-4; ОПК-5
5	Катаболизм углеводов	2	ОПК-4; ОПК-5
6	Обмен липидов	2	ОПК-4; ОПК-5
7	Обмен белков и аминокислот	2	ОПК-4; ОПК-5
Практические занятия (семинары)			
3	Гормоны. Механизмы действия	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8
4	Биологические мембраны и биоэнергетика	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
5	Анаболизм углеводов	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
6	Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Реакции матричного синтеза		ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
7	Взаимосвязь и регуляция обменных процессов		ОК-7; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8
Лабораторные работы			
7	Ферменты. Особенности ферментативной кинетики	4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
Самостоятельная работа			
5	Витамины	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
6	Гормоны периферических эндокринных желез	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
7	Репарация повреждений ДНК	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
8	Перенос веществ через мембраны	7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8
9	Фолдинг белков	8	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ПК-8

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение задач;

- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий

Практическое занятие № 1 (2 часа)

Тема: Химический состав клетки. Особенности организации макромолекул.

- Химический состав клетки.
- Вода. Свойства воды. Функции воды в организме.
- Минеральные соли. Функции катионов и анионов в организме.
- Соединения углерода – основа клеточной химии.
- Принципы организации макромолекул.
- Происхождение и эволюция органических молекул.

Практическое занятие № 2 (2 часа)

Тема: Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.

- Химический состав нуклеиновых кислот.
- Физико-химические свойства азотистых оснований.
- Макроэргические нуклеотидтрифосфаты.
- Циклические нуклеотиды.
- Нуклеотиды в составе коферментов.
- Структура и функции ДНК.
- Структура и функции РНК.

Практическое занятие № 3 (2 часа)

Тема: Гормоны. Механизмы действия гормонов.

- Общее понятие о гормонах. Биологические свойства гормонов.
- Классификация и номенклатура гормонов.
- Гормоны гипоталамуса.
- Гормоны гипофиза.
- Клетки мишени и рецепторы.
- Гормоны растений (фитогормоны).
- Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала (мессенджерные системы).

Практическое занятие № 4 (2 часа)

Тема: Биологические мембраны и биоэнергетика.

- Общая характеристика биологических мембран. Свойства мембран.
- Строение биологических мембран.
- Биологические функции мембран.
- Происхождение биологических мембран.
- Механизмы мембранного транспорта.
- Адгезивная функция мембран.

Практическое занятие № 5 (2 часа)

Тема: Анаболизм углеводов.

- Биосинтез глюкозы (глюконеогенез).
- Обходные реакции глюконеогенеза.
- Регуляция глюконеогенеза.
- Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА).
- Биосинтез гликогена (гликонеогенез).
- Общие принципы регуляции углеводного обмена.
- Нарушение углеводного обмена.

Практическое занятие № 6 (2 часа)

Тема: Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Реакции матричного синтеза.

- Деструкция нуклеиновых кислот.
- Биосинтез нуклеотидов.
- Регуляция биосинтеза нуклеотидов.
- Нарушение обмена нуклеотидов.
- Синтез ДНК (репликация).
- Синтез РНК (транскрипция).
- Синтез белка (трансляция).

Практическое занятие № 7 (2 часа)

Тема: Взаимосвязь и регуляция обменных процессов.

- Общие принципы взаимосвязь метаболических путей.
- Центральные метаболические пути.
- Взаимосвязь катаболизма и анаболизма.
- Особенности катаболизма и анаболизма.
- Основные аспекты регуляции метаболизма.
- Взаимопревращение веществ в процессе метаболизма.

Лабораторная работа № 1

Качественные реакции на белки

Цель: освоить методики проведения качественных реакций на белки.

Задачи:

- провести биуретовую реакцию;
- провести нингидриновую реакцию;
- провести ксантопротеиновую реакцию;
- провести реакцию Фоля.

Лабораторная работа № 2

Свойства белков

Цель: изучить физико-химические свойства белков.

Задачи:

- определить изоэлектрическую точку белка;
- провести разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания;
- провести осаждение белков при нагревании;
- провести осаждение белков солями тяжелых металлов;
- провести осаждение белков минеральными кислотами.

Лабораторная работа № 3

Исследование компонентов нуклеопротеидов в гидролизате дрожжей.

Цель: изучить состав нуклеопротеидов.

Задачи:

- провести гидролиз нуклеопротеидов;
- определить продукты гидролиза нуклеопротеидов при помощи качественных реакций: на белки и пептиды, на пуриновые основания, на пентозы, на фосфорную кислоту;

Лабораторная работа № 4

Исследование компонентов гликопротеидов

Цель: изучить состав и строение гликопротеидов.

Задачи:

- выделить муцин из слюны;
- провести реакции, доказывающие присутствие углеводного компонента в муцине;
- провести реакции, доказывающие присутствие белкового компонента в муцине.

Лабораторная работа № 5

Качественные реакции на углеводы. Свойства углеводов

Цель: изучить качественные реакции на углеводы, химические свойства углеводов.

Задачи:

- провести пробу Подобедова–Молиша;
- провести пробу на образование альдегидных смол;
- провести пробу на восстановление солей меди;
- провести количественное определение углеводов по методу Вознесенского;
- провести пробу Барфедда;
- провести реакцию Селиванова;
- исследовать свойства сахарозы;
- исследовать свойства крахмала.

Лабораторная работа № 6

Свойства липидов

Цель: изучить свойства липидов.

Задачи:

- изучить растворимость жиров и масел;
- провести гидролиз жиров и масел;
- выделить жир из молока;
- провести качественную реакцию на жиры и масла;
- провести акролеиновую пробу;
- определить ненасыщенность кислот в составе жира;
- определить йодное число;
- определить кислотное число;
- изучить омыление жиров;
- определить число омыления.

Лабораторная работа № 7

Ферменты. Особенности ферментативной кинетики

Цель: Изучить свойства ферментов как биологических катализаторов.

Задачи:

- изучить влияние температуры на активность ферментов;
- изучить влияние температуры на скорость ферментативного катализа;
- изучить влияние реакции среды на активность ферментов и определить оптимум pH для амилазы слюны;
- изучить влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны;
- изучить специфичность действия ферментов.

6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	Общая биохимия	Химический синтез и анализ белков	конспект	7
		Классификация белков	конспект	7

		Резервные и структурные полисахариды	конспект	7
		Сложные липиды	конспект	7
2.	Обмен веществ	Витамины	конспект	7
		Гормоны периферических эндокринных желез	конспект	7
		Репарация повреждений ДНК	конспект	7
		Перенос веществ через мембраны	конспект	7
		Фолдинг белков	конспект	8

7. Перечень вопросов на экзамен

- Химический состав клеток.
- Свойства воды. Роль воды в клетке и организме.
- Минеральные соли. Функции анионов и катионов в клетке и организме.
- Соединения углерода – основа клеточной химии. Принципы организации макромолекул.
- Структура и классификация аминокислот.
- Физико-химические свойства аминокислот.
- Свойства пептидной связи. Полипептидная теория.
- Классификация белков, представители.
- Химические связи белковых молекул.
- Уровни структурной организации белковых макромолекул.
- Физико-химические свойства белков.
- Денатурация белков.
- Биологические функции белков.
- Общая характеристика углеводов.
- Моносахариды: номенклатура, строение. Физико-химические свойства моносахаридов.
- Олигосахариды.
- Резервные и структурные полисахариды.
- Биологические функции углеводов.
- Общая характеристика липидов. Классификация липидов.
- Простые липиды: особенности строения, представители.
- Сложные липиды: особенности строения, представители.
- Биологические свойства липидов.
- Общая характеристика нуклеиновых кислот.
- Структура и функции природных нуклеотидов.
- Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот.
- Структура и функции рибонуклеиновых кислот.
- Свойства ферментов.
- Строение ферментов.
- Классификация и номенклатура ферментов.
- Внутриклеточное распределение ферментов.
- Механизм действия ферментов.
- Основы ферментативной кинетики.
- Ингибиторы ферментов.
- Активаторы ферментов.
- Регуляция активности ферментов.
- Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов.
- Витамины, растворимые в жирах.

- Витамины, растворимые в воде.
- Общая характеристика гормонов.
- Клетки-мишени. Рецепторы гормонов.
- Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов.
- Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала.
- Гормоны центральных желез.
- Гормоны периферических эндокринных желез.
- Общая характеристика биологических мембран. Биологические функции мембран.
- Строение биологических мембран.
- Свойства биологических мембран.
- Механизмы мембранного транспорта.
- Биологическое окисление.
- Окислительное фосфорилирование.
- Митохондрии как внутриклеточные энергетические центры.
- Организация дыхательной цепи транспорта электронов.
- Свободное окисление.
- Генерация свободных радикалов. Защита от активных форм кислорода.
- Превращения углеводов в процессе пищеварения.
- Внутриклеточный обмен углеводов.
- Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы.
- Гликогенолиз.
- Регуляция гликолиза и гликогенолиза.
- Брожение.
- Пентозомонофосфатный путь.
- Аэробное окисление углеводов.
- Окислительное декарбоксилирование пирувата.
- Цикл трикарбоновых кислот. Баланс АТФ в ЦТК.
- Регуляция цикла трикарбоновых кислот.
- Биосинтез глюкозы (глюконеогенез).
- Регуляция глюконеогенеза.
- Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА).
- Биосинтез гликогена (гликогеногенез).
- Общие принципы регуляции углеводного обмена.
- Нарушение углеводного обмена.
- Переваривание и всасывание липидов пищи.
- Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови.
- Внутриклеточный обмен липидов.
- Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль.
- Биосинтез липидов.
- Регуляция липидного обмена.
- Нарушение липидного обмена.
- Переваривание белков.
- Транспорт аминокислот через мембраны.
- Внутриклеточный обмен аминокислот.
- Внутриклеточный протеолиз.
- Катаболизм аминокислот.
- Пути нейтрализации аммиака.
- Биосинтез аминокислот.
- Нарушение белкового обмена.
- Деструкция нуклеиновых кислот.
- Биосинтез нуклеотидов.
- Регуляция биосинтеза пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов.

- Нарушение обмена нуклеотидов.
- Синтез ДНК (репликация).
- Синтез РНК (транскрипция).
- Синтез белка (трансляция).
- Регуляция синтеза белка.
- Общие принципы взаимосвязи метаболических путей.
- Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности.
- Основные аспекты регуляции метаболизма.
- Взаимопревращения веществ в процессе метаболизма.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

8.1. Основная учебная литература:

- Коничев А.С. Молекулярная биология. Учебн. для студентов пед. Вузов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова– М.: Издательский центр «Академия», 2005. 400с.
- Лабораторный практикум по дисциплине «Биология клетки (биохимия и молекулярная биология)»: учеб.-метод. пособие / Е.А. Девятова, Т.П. Головина. – Петропавловск-Камч.: КамГУ им. витуса Беринга, 2013. 86 с.
- Комов, В. П. Биохимия : учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 640 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3929-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/396209> (дата обращения: 08.10.2020).
- Комов, В. П. Биохимия в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02059-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451964> (дата обращения: 08.10.2020).
- Комов, В. П. Биохимия в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02061-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451965> (дата обращения: 08.10.2020).

8.2. Дополнительная учебная литература:

- Алберт Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. – М.: Мир, 1994. Т.1-3.
- Алексеев В.И., Каминский В.А. Прикладная молекулярная биология: Учебное пособие М.: КомКнига, 2005. 200с.
- Березов Т.Т, Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина,2002. 703с.
- Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология: Учебник для вузов. – М.: Издательский центр Академия , 2005. 480 с.
- Гринстейн Б., Гринстейн А. Наглядная биохимия: пер. с англ. – М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА. 2000. 119с.
- Кнорре, Мызина. Биологическая химия: Учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов. – М.: Высш.шк., 2000. 479с.
- Колобаев В.И., Калинина Т.Т., под редакцией Строева Е.А. Клиническая энзимология. Рязань. 1996. 65с.
- Комов В.П. Биохимия: учебн. для вузов/ Комов В.П., Шведова В.Н. – М.: Дрофа, 2004. 638с.
- Кулаев И.С., Вагабов В.М., Кулаковская Т.В. Высокомолекулярные неорганические полифосфаты: биохимия, клеточная биология, биотехнология. – М.: Научный мир, 2005. 216 с.

- Кухта В.К, Морозкина Т.С., Таганвич А.Д., Олецкий Э.И.. Основы биохимии: Учебник, М.: Медицина, 1999. 416с.
- Лоу К. Все о витаминах. – М.: Крон-Пресс, 1995. 311с.
- Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учебное пособие для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. 536 с.
- Плакунов В.К. Основы энзимологии. Москва. Логос. 2001. 126с.
- Практикум по биохимии: Учебн. пособие/Под ред. С.Е. Северина, Г.А. Соловьевой. – 2-е изд., перераб. И дополнен. – М.: Изд-во МГУ, 1989. 509с.
- Пустовалова Л.М. Практические работы по биохимии/ Серия «Среднее профессиональное образование». – Ростов н/Д: Феникс, 2004. 320с.
- Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. СПб.: Химиздат, 2005. - 782с.
- Уилсон Дж., Хант Т. Молекулярная биология клетки. М. Мир. 1994. 515с.
- Филиппович Ю.Б., Коничев А.С., Севастьянова Г.А., Кутузова Н.М. Биохимические основы жизнедеятельности человека: учебное пособие для студентов вузов. – М. : Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005. 407 с.
- Ярыгин В.Н, Васильева В.И., Волков И.Н, Синельщикова В.В.. Биология. В 2 кн./ Под ред. В.Н. Ярыгина. – 4-е изд., испр. И доп. – М.: Высшая школа, 2001. 432с.

8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://molbiol.ru/> - Классическая и молекулярная биология
- <http://elementy.ru/> - Новости науки
- <http://www.chem.msu.ru/> - Портал фундаментального химического образования МГУ.
- <http://chemport.ru/> - Химический портал.
- <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.
- <http://bibl.kamgpu.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
- www.elibrary.ru - eLibrary – Научная электронная библиотека.
- <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

Форма итоговой аттестации– экзамен.

Максимальный набор (суммарный рейтинг) по дисциплине – 100 баллов.

Текущий и промежуточный контроль в семестре – максимум 60 баллов

Итоговый контроль – максимум 40 баллов.

Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности

№	Вид деятельности	Форма отчётности	Количество баллов	Максимальное количество баллов
1.	Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 7 занятий	Посещение лекции, устные ответы на вопросы преподавателя и проверка конспекта лекции	1 балл	7 баллов
2.	Практическое занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 7	Выступление по вопросам практических занятий	1 балл	7 баллов

	занятий			
3.	Лабораторные работы. Всего 8 занятий	Выполнение лабораторной работы	1 балла	8 баллов
4.	Защита лабораторных работ в форме коллоквиума	Устные ответы	1 балла	8 баллов
5.	Самостоятельная работа	Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы	1 балл	9 баллов
6.	Написание реферата	Реферат	10 баллов	10 баллов
7.	Тестирование	Тест	11 баллов	11 баллов
	Итого:			60 баллов

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу в семестре добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 33-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

Схема оценивания результатов итоговой аттестации

Число баллов	Определение оценки
39-40	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалов сформированы, предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения оценено число баллов, близким к максимальному («Отлично»)
35-38	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному («Очень хорошо»)
31-34	Теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками («Хорошо»)
27-30	Теоретическое содержание курса в целом освоено, пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено,

	некоторые из выполненных заданий содержат ошибки («Удовлетворительно»)
22-26	Теоретическое содержание курса освоено удовлетворительно, некоторые практические навыки работы не сформированы, ряд предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены полностью, качество выполнения оценено количеством баллов, близким к минимальному («Посредственно»)
17-21	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к минимальному, при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий («Условно неудовлетворительно»)
0-16	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий («Безусловно неудовлетворительно»)

Схема перевода рейтинговой оценки

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Определение оценки
90-100	Отлично	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70-89	Хорошо	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55-69	Удовлетворительно	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности

10. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

Оснащение кабинета химии (ауд. 51) и лаборантской:

- Весы лабораторные Аcom JW-1-300
- Аквадистиллятор
- Ванна ультразвуковая УЗВ-14

- Весы лабораторные электронные аналитические
- Весы ВЛЭТ-500 с гирей
- Колбонагреватели ПЭ-4120М
- Печь муфельная
- рН-милливольтметр рН-150М
- рН-метр РН-213 стационарный
- Фотоэлектроколориметр КФК -3-01
- Центрифуга ЦЛМН «Элекон»
- Шкаф суховоздушный ШС-80-01
- Шкаф сушильный Binder
- Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-03-01
- Термостат ТW-20
- Дозаторы 1-о канальные НТЛ

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.

•