

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.18 Биохимия

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биоинженер и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Биотехнологии и биоорганического синтеза**

Форма обучения: **очная**
Общая: **5 з.е.**
Часов по учебному плану: 180
в том числе:
аудиторные занятия: 64
самостоятельная работа: 114
контактная работа в электронной среде: 0
часов на контроль: 2

Виды контроля:
Экзамен - 3 семестр

Программу составил(и):
канд. хим. наук доцент Розанцева Любовь Эдуардовна

Протокол кафедры: № 14 от 10.03.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Курс биохимии разработан с учётом современных достижений химической и биологической науки и имеет своей целью углубление у студента знаний, составляющих теоретическую и практическую основу экспертизы продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья и обеспечивающих реализацию требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования путём формирования общепрофессиональной и профессиональных компетенций, необходимых для успешной реализации выпускником профессиональной деятельности. В курсе биохимии студент знакомится с современными теоретическими представлениями о химическом составе живых организмов, молекулярных процессах жизнедеятельности, обмене веществ и энергии с окружающей средой, с составом, строением, свойствами и биологическими функциями белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов;

В курсе биохимии изучаются свойства, строение и классификация ферментов, роль ферментов в усвоении продуктов питания; направленный биокатализ для совершенствования продуктов питания, метаболизм углеводов, липидов, белков. Студент овладевает биохимическими методами анализа биологических материалов и их использование для идентификации качества сырья и продуктов питания.

1.2. Задачи:

Наделение студента целостным представлением о технических возможностях современного специализированного оборудования. Методам решения задач профессиональной деятельности.

Наделение студента целостным представлением о центральных путях метаболизма основных биомакромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов) и механизмов их регуляции в живых организмах;

Обучение студента современным технологиям и методам исследования в профессиональной деятельности, способности интерпретировать, полученные результаты.

Изучение студентом основных понятия биохимии и механизмов протекания основных биохимических процессов в организме животных.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3(2.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
в том числе КРВЭС				
Сам. работа	114	114	114	114
Часы на контроль	2	2	2	2

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОПК-4 Способен применять методы	ОПК-4.1 Выбирает и использует современные	Знает основные законы, методы и	Умеет использовать	Владеет навыками использования

биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования; ПК-1 Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами ОПК-4.2 Планирует и проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в соответствии с методологией научного исследования ОПК-4.3 Проводит анализ результатов и методического опыта исследования, обобщает и интерпретирует полученные экспериментальные данные, определяет практическую значимость результатов исследования ПК-1.2 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований. Знает этапы подготовки, разработки и реализации научного проекта. алгоритмы сборки геномов и других научных материалов, перечень программ для картирования, поиска мутаций и сборки генома и их сопоставимость.	навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности. Умеет разрабатывать проект с учётом анализа альтернативных вариантов его реализации; Определять целевые этапы и основные направления работ, объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; Выбирать методы анализа в зависимости от лежащего в их основе алгоритма; выбирать и запускать программы для решения конкретных задач.	методов статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности. Владеет навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета применительно к биологическим объектам; основными методами, способами и средствами получения, хранения, анализа и систематизации информации применительно к биологическим объектам; правилами расчётов оптимальных параметров проведения анализа, систематизации и интерпретации данных биологических объектов, и их корректирования; методами проведения необходимых этапов статистического и сравнительного анализа, компьютерной обработки, диагностики, моделирования биологических последовательностей.
--	---	---	--	--

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. 1. Введение.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
1.1	Предмет и задачи курса биохимии.	Предмет и задачи курса биохимии. Разделы биохимии. Роль и место биохимии в системе естественных наук, ее связь с практикой. Принципы функционирования живой материи. Структурная организация клетки, состав органелл, их роль в процессах жизнедеятельности. Общая характеристика метаболических процессов. Понятие о катаболизме и анаболизме.	3	Лек	1		работа на занятии
1.2	Предмет биохимии и его задачи. Принципы функционирования живой материи. Строение клетки, органоиды клетки. Процессы метаболизма. Диссимиляция и ассимиляция.	Какие вещества и в какой форме поступают в организм в составе пищи. Химический состав организмов, в каком виде находятся различные химические соединения в клетках и тканях организма. Каким химическим (биохимическим) превращениям они могут там подвергаться. Каким образом осуществляется связь между химическими (биохимическими) процессами и различными функциями организма. Биохимия исследует качественный и количественный химический состав организмов, изучает превращения химических соединений и энергии в организмах, раскрывает взаимосвязи между составом, структурой, превращениями веществ и физиологическими функциями тканей и органов живых существ.	3	Ср	8		работа на занятии

Раздел 2. Химия простых и сложных белков

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
2.1	Белки. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот. Структурная организация белковой молекулы.	Белки. Классификация аминокислот. Структурная организация белковой молекулы.	3	Лек	1		работа на занятии
2.2	Физико-химические свойства белковой молекулы.	Гидролиз белков и анализ аминокислотного состава. Физико-химические свойства белков. Амфотерность, изоэлектрическая точка, растворимость, денатурация	3	Лек	1		работа на занятии

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
		белков. Гидрофильность белков. Роль этих процессов в технологии пищевых продуктов.					
2.3	Классы простых и сложных белков. Биологическое функции и свойства	Некоторые классы простых белков: Альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глютелины, протеиноиды. Сложные белки: нуклеопротеиды, гликопротеиды, фосфопротеиды, липопротеиды, хромопротеиды, металлопротеиды. Биологические функции белков: структурная, строительная, каталитическая, двигательная, регуляторная, транспортная, защитная, запасная.	3	Лек	1		работа на занятии
2.4	Гидролиз белков. Цветные реакции на белки и аминокислоты.	Лабораторные работы посвящены 1. Изучению гидролиза белков. 2. Цветные реакции на белки и аминокислоты.	3	Лаб	2		защита лабораторной работы
2.5	Определение изоэлектрической точки казеина. Определение минимальной концентрации соли для высаливания альбумина.	Определение изоэлектрической точки казеина.	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
2.6	Денатурация белка. Количественное определение белков методом Кьельдаля.	Денатурация белка. Метод Кьельдаля.	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
2.7	Образование пептидов, пептидная связь. Классификация простых и сложных белков. Гидролиз и анализ аминокислотного состава белка. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Теория расплавленной глобулы. Фибриллярные и глобулярные белки. Биологические и физико-химические свойства белков. Растворимость, амфотерность, изоэлектрическая точка, денатурация белков. Использование в технологии	Пептидные связи. Простые белки и сложные (с углеводами, липидами или металлами). Фибриллярные (нитевидные, например, коллаген) и глобулярные (сферические, например, альбумины). Гидролиз пептидных связей происходит в кислоте, щелочи или под действием пептидаз. Белки имеют 4 уровня структуры (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).	3	Ср	14		самоконтроль

Раздел 3. Нуклеопротеиды. Нуклеиновые кислоты.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
3.1	Строение азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов. Мононуклеотиды (АТФ, ФМН, КоА) и динуклеотиды (НАД, НАДФ, ФАД), их строение и биологическая роль.	Строение азотистых оснований.	3	Лек	1		работа на занятии
3.2	Полинуклеотиды – ДНК и РНК. История открытия ДНК. Строение ДНК, физико-химические свойства и биологическая роль ДНК. Типы РНК, их строение и роль.	Полинуклеотиды – ДНК и РНК.	3	Лек	1		работа на занятии
3.3	Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей	Лабораторная работа посвящена изучению состава нуклеопротеидов. Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей проводят для изучения химического состава нуклеопротеидов. В результате реакции образуются полипептиды, пуриновые основания, углеводы и фосфорная кислота. Эти компоненты определяются следующими качественными реакциями: Биуретовая реакция на пептиды. Серебряная проба на пуриновые основания. Качественная реакция на пентозу (Молиша).	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
3.4	Строение, свойства АТФ, ФМН, КоА и НАД, НАДФ, ФАД, их биологическая роль. П ДНК и РНК. История открытия ДНК. Строение ДНК, физико-химические свойства и роль ДНК. Виды РНК, их строение и роль.	Строение, свойства АТФ, ФМН, КоА и НАД, НАДФ, ФАД, их биологическая роль.	3	Ср	14		самоконтроль

Раздел 4. Витамины.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
4.1	История открытий витаминов. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К. Водорастворимые витамины: В1, В2, В5, В6, В12, Вс, Н. Биологическая роль витаминов. Содержание витаминов в продуктах питания.	Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Витамины участвуют во множестве биохимических реакций, выполняя каталитическую функцию в составе активных центров большого количества разнообразных ферментов либо выступая информационными регуляторными посредниками.	3	Лек	1		работа на занятии
4.2	Качественные реакции на водорастворимые и жирорастворимые витамины.	Изучение качественных реакций на витамин В1 (тиамин): Диазореакция. В щелочной среде тиамин с диазореактивом образует сложное комплексное соединение оранжевого цвета. Реакция на витамин В2 (рибофлавин): Восстановление рибофлавина. Происходящая реакция обусловлена восстановлением рибофлавина выделяющимся водородом сначала в красный родофлавин, а затем в бесцветный лейкофлавин. Реакция на витамин В6 (пиридоксин): Реакция с раствором хлорида железа (III). Витамин В6 при взаимодействии с раствором хлорида железа (III) образует комплексную соль типа фенолята железа красного цвета. Реакция с серной кислотой для витамина А. Серная кислота, обладая водоотнимающим свойством, образует с витамином А окрашенный комплекс синего цвета, переходящий затем в фиолетовый и далее в бурый цвет. Реакция с хлоридом железа (III) для витамина Е (токоферола). При взаимодействии спиртового раствора витамина Е с раствором хлорида железа (III) наблюдается красное окрашивание.	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
4.3	Коферментная роль витаминов. Биологические функции. Имунные и энергетические функции.	Изучение дополнительной литературы по теме "Коферментная роль витаминов. Биологические функции"	3	Ср	12		самоконтроль

Раздел 5. Ферменты. Биокатализ.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
5.1	Ферменты как специфические белки — катализаторы. Ферменты простые и сложные. Коферменты. Активный центр ферментов, механизм ферментативного катализа. Классификация ферментов.	Ферменты — биологические катализаторы белковой природы. Простые ферменты пепсин, трипсин, уреазы. Сложные ферменты (холоферменты) состоят из двух частей: простого белка (апофермента) и небелковой части (кофактора).	3	Лек	1		работа на занятии
5.2	Специфичность и активность ферментов и методы ее определения. Факторы влияющие на скорость ферментативных реакций. Выделение и очистка ферментов. Области использования ферментных препаратов в процессе производства продуктов питания.	Специфичность и активность ферментов и методы ее определения.	3	Лек	1		работа на занятии
5.3	Специфичность действия ферментов. Термолабильность и pH чувствительность ферментов	Изучение абсолютной специфичности ферментов альфа-амилазы слюны и уреазы. α -Амилаза обладает групповой специфичностью: она гидролизует линейные и разветвленные полимеры α -1,4-связанной глюкозы. Уреаза катализирует превращение только мочевины. Также изучается влияние температуры и pH среды на активность амилазы.	3	Лаб	3		защита лабораторной работы
5.4	Классы ферментов и их уникальные свойства. Некоторые функции ферментов в организме: Направление и регуляция метаболических процессов. Участие в расщеплении белков, жиров, углеводов. Способность к регуляции активности	Скорость ферментативных реакций обычно в 10^6 – 10^{12} раз выше, чем скорость соответствующих неферментативных реакций. Каталитическая активность многих ферментов может изменяться в зависимости от концентрации веществ-регуляторов. Это свойство делает ферменты своеобразными организаторами обменных процессов в клетке. Кооперативность, взаимосвязанность, запрограммированность действия ферментов.	3	Ср	12		самоконтроль

Раздел 6. Основы биоэнергетики. Биологическое окисление. Тканевое дыхание

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
6.1	Понятие о биологическом окислении. Тканевое дыхание, дыхательная цепь. Пиримидиновые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Реакции окислительного фосфорилирования в митохондриях.	Пиридинзависимые дегидрогеназы — это холоферменты, кофакторами которых служат НАД ⁺ , НАДФ ⁺ . Флавинзависимые дегидрогеназы. Цитохромы. Окислительное фосфорилирование.	3	Лек	1		работа на занятии
6.2	Определение содержания АТФ в дрожжах.	Определение содержания АТФ в дрожжах позволяет отслеживать внутриклеточный уровень АТФ в клетках. Уровень внутриклеточного АТФ отражает энергетический и метаболический статус клетки, влияет на её ферментативную активность и способность к ферментации. Этот метод подтверждает жизнеспособность дрожжей.	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
6.3	Пиридинзависимые дегидрогеназы НАД ⁺ , НАДФ ⁺ . Флавинзависимые дегидрогеназы — ФАД, ФМН. Цитохромы. Их свойства и роль в синтезе АТФ путем окислительного фосфорилирования	НАД-зависимые дегидрогеназы. ФАД-зависимые дегидрогеназы. Цитохромы. Синтез в митохондриях.	3	Ср	10		самоконтроль

Раздел 7. Углеводы и их метаболизм

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
7.1	Спиртовое брожение.	Изучение реакции спиртового брожения.	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
7.2	Олигосахариды, их строение и свойства. Полисахариды, их строение, свойства и роль. Крахмал и гликоген. Переваривание поли- и дисахаридов пищеварительном тракте. Целлюлоза, пектиновые вещества, их свойства. Роль клетчатки в питании человека и жвачных животных.	Олигосахариды, их строение и свойства. Полисахариды, их строение, свойства и роль. Крахмал и гликоген.	3	Лек	1		работа на занятии
7.3	Анаэробное и аэробное превращения глюкозы. Цикл ди- и трикарбоновых кислот как центральный метаболический процесс. Сбраживание сахаридов под	Анаэробное и аэробное превращения глюкозы. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.	3	Лек	1		работа на занятии

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
	действием ферментов микроорганизмов						
7.4	Количественное определение глюкозы в крови методом Хагедорна-Йенсена.	Метод Хагедорна-Йенсена.	3	Лаб	1		защита лабораторной работы
7.5	Пектиновые вещества, их свойства. Роль клетчатки в питании человека и жвачных животных. Синтез и распад гликогена в печени. Аэробные процессы окисления. Пируватдегидрогеназный мультиферментный комплекс. Цитратный цикл. Центральные метаболиты углеводного обмена	Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) (другие наименования: цикл Кребса, цикл лимонной кислоты, цитратный цикл). Ключевой этап дыхания всех клеток, использующих кислород. Декарбоксилирование ПВК – подготовительный этап к ЦТК	3	Ср	12		самоконтроль

Раздел 8. Липиды и их метаболизм

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
8.1	Строение, свойства и функции, классификация липидов. Переваривание липидов в пищеварительном тракте, роль желчных кислот. Липазы, характеристика их строения и действия.	Жирные кислоты как составная часть липидов. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Химический и ферментативный гидролиз фосфолипидов. Сфинго- и гликолипиды. Воска и стероиды. Холестерин свойства и биологическая роль. Терпены и эфирные масла. Простагландины. Липопротеины.	3	Лек	1		работа на занятии
8.2	Основные пути превращений липидов в тканях, β -окисление жирных кислот и превращения глицерина. Биосинтез липидов. Биосинтез жирных кислот, глицерина и триацилглицеринов. Использование жиров, фосфолипидов, восков и эфирных масел в пищевой и других отраслях промышленности.	β -окисление жирных кислот. Ферменты, катализирующие реакции β -окисления.	3	Лек	1		работа на занятии
8.3	Ферментативный гидролиз жира	Изучение ферментативного гидролиза жира.	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
8.4	Качественные реакции на холестерин и желчные кислоты	Реакции качественного обнаружения холестерина.	3	Лаб	6		защита лабораторной работы
8.5	Строение, свойства и функции липидов. Классификация липидов, их биологическая роль. Жирные кислоты как составная часть липидов. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Химический и ферментативный гидролиз	Строение, свойства и функции липидов. Классификация липидов, их биологическая роль. Жирные кислоты как составная часть липидов. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Химический и ферментативный гидролиз фосфолипидов.	3	Ср	12		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
	фосфолипидов. Сфинго- и гликолипиды. Воска и стероиды. Холестерин свойства и биологическая роль. Терпены и эфирные масла. Простагландин. Липопротеины. Строение основных классов липидов и их роль в организме.	Сфинго- и гликолипиды. Воска и стероиды. Холестерин свойства и биологическая роль. Терпены и эфирные масла. Простагландин. Липопротеины. Строение основных классов липидов и их роль в организме.					

Раздел 9. Метаболизм белков и его взаимосвязь с метаболизмом углеводов и липидов.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
9.1	Переваривание белков в пищеварительном тракте. Общие пути превращений аминокислот в тканях. Биогенные амины. Обезвреживание аммиака. Биосинтез белков в тканях. Регуляция синтеза белка. Ингибирование синтеза белка антибиотиками. Обмен нуклеопротеидов (НП). Распад НП в пищеварительном тракте. Биосинтез РНК и ДНК. Распад нуклеиновых кислот в тканях; образование мочевой кислоты.	Круговорот азота в природных цепях. Расщепление белков в пищеварительном тракте, специфичность протеаз; химозин; гнильный распад. Превращения аминокислот: окислительное дезаминирование, транс-аминирование, декарбоксилирование. Орнитиновый цикл. Транскрипция, трансляция, терминация. Роль АТФ и транспортных РНК в активации и переносе аминокислот. Роль ДНК в синтезе белка. Рибосомы.	3	Лек	1		работа на занятии
9.2	Гидролиз фибрина под действием пепсина	Переваривание белка.	3	Лаб	6		защита лабораторной работы
9.3	Биосинтез белков в тканях. Опероны. АТФ в переносе аминокислот. Роль нуклеиновых кислот с синтезе. Рибосомы. Регуляция синтеза белка. Остановка синтеза белка антибиотиками. Обмен нуклеопротеидов (НП). Распад НП в пищеварительном тракте. Распад нуклеиновых кислот в тканях; образование мочевой кислоты. Синтез пуринов	Основной путь поступления нуклеотидов. Синтез АМФ и ГМФ. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.	3	Ср	10		самоконтроль

Раздел 10. Гормоны

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
10.1	Гормоны, основные понятия. Железы внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная нейрогуморальная система.	Эндокринные железы: гипофиз, поджелудочная железа, надпочечники, щитовидная и паращитовидная железы, зубная	3	Лек	1		работа на занятии
		железа, семенники и яичники. Химическая природа и биологические функции инсулина, тироксина, адреналина, норадреналина, кортикальных и половых гормонов.					
10.2	Эндокринные железы: гипофиз, поджелудочная железа, надпочечники, щитовидная и паращитовидная железы, зубная железа, семенники и яичники. Химическая природа и биологические функции инсулина, тироксина, адреналина, норадреналина, кортикальных и половых гормонов.	Доказательство белковой природы инсулина с помощью характерных цветных реакций: биуретовой, нингидриновой, реакцией на серосодержащие аминокислоты.	3	Лаб	2		защита лабораторной работы
10.3	Механизм гормонального действия. Активация – торможение. Регуляторное действие.	Гормоны. Механизм гормонального действия.	3	Ср	10		самоконтроль

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А.	Биохимия с упражнениями и задачами: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html
5.1.2.	Северин Е.С.	Биохимия: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции

даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Специализированная лаборатория. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся; рабочее место преподавателя, лабораторное оборудование, инвентарь, расходные материалы и средства. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, наглядные материалы – схемы плакаты.
