

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общая биохимия и цитология с основами гистологии БЗ.ДВ.10

Направление подготовки: 011200.62 - Физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абрамова З.И., Челышев Ю.А.

Рецензент(ы):

Литвинов Р.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 689514

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Zinaida.Abramova@kpfu.ru ; Челышев Ю.А. , chelyshev-kzn@yandex.ru

1. Цели освоения дисциплины

БИОХИМИЯ (биологическая химия) - биологическая наука, изучающая химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения и связь этих превращений с деятельностью органов и тканей. Совокупность процессов, неразрывно связанных с жизнедеятельностью, принято называть обменом веществ.

Курс предназначен для студентов физического факультета университета (медицинская физика), впервые знакомящихся с основами биохимии живой материи. Получающие сегодня новую специализацию студенты будут заниматься физическими исследованиями биологических и медицинских объектов. Однако, для восприятия физика зачастую трудны биологические объекты, понимание сути живого, т.к. они изучают принципиально другие системы. Сегодня важно объединить два разных способа мышления - физика и биолога.

Программа включает рассмотрение основных химических компонентов клетки, молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности и иммунитета. Структура и свойства важнейших типов биомолекул рассматриваются в связи с их биологической функцией.

Программа показывает, что жизнь как качественно своеобразная форма движения материи может быть понята и объяснена с позиций совокупного рассмотрения особенностей этой формы существования белковых тел (т.е. каким образом взаимодействия биомолекул порождают особенности живой материи), а с другой стороны обращает внимание на то, что в процессе изучения жизни не возникало желания создавать новые законы, что жизнь строго подчиняется известным физическим законам, только процессы живой клетки намного совершеннее.

Цели курса

* сформировать у студентов понимание единства метаболических процессов в целом организме на основе системных знаний о химическом строении живых организмов и физико-химических процессах, обеспечивающих их жизнедеятельность;

* сформировать у студентов углубленные представления о взаимосвязях между регулирующими стимулами и механизмами регуляции процессов жизнедеятельности на молекулярном и клеточном уровне.

Задачи лекционных занятий

* представить базовые принципы строения макромолекул и описать взаимозависимость между их структурой и биологическими функциями;

* изложить основные пути обмена веществ в живых организмах с особым вниманием к вопросам регуляции биохимических процессов на молекулярном и клеточном уровнях организации живой материи;

* описать особенности интеграции различных звеньев метаболизма в организме человека.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.10 Профессиональный" основной образовательной программы 011200.62 Физика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Внедрение методов химии в биологию содействовало тому, что биохимия оказалась среди биологических наук наилучшим образом подготовленной для проникновения в тайны функционирования клетки. В поисках ответа на вопрос, как функционирует клетка, биохимия опередила цитологию и первой проникла в мир субклеточных образований. Прогресс генетики также на определенном этапе зависел от развития биохимических методик и концепций.

Значение биохимии заключается в том, что она дает фундаментальное понимание физиологии, понимание того, как работают биологические системы. Это в свою очередь находит применение в сельском хозяйстве; в медицине; в различных бродильных производствах; во всем, что связано с пищей и питанием. С биохимией связано и появление ряда новых перспективных направлений в биологии, таких как генная инженерия, биотехнология или молекулярный подход к изучению генетических болезней.

Биохимия играет также важную объединяющую роль в биологии. Некоторые перспективы развития биохимии: Успехи Биохимии в значительной мере определяют ее возможный дальнейший прогресс. Одной из основных проблем биохимии и молекулярной биологии становится исправление дефектов генетического аппарата. Весьма заманчивой задачей является овладение механизмом регуляции считки генетической информации, закодированной в ДНК, и расшифровки на молекулярном уровне механизма клеточной дифференцировки.

Т.о. биохимия - дисциплина, располагающаяся на стыке биологических и точных наук, изучающих физические и химические явления в природе. Для изучения биохимии необходимо знание биологии, химии, естествознания, физики (термодинамики). Биохимия призвана дать правильное объяснение биологическим явлениям с использованием данных физико-химических исследований. Биохимия служит основой для изучения таких дисциплин 1) физиологии; 2) гигиены; 3) спортивной медицины; 4) основ медицинских знаний; 5) мониторинга физического состояния человека; 6) физической реабилитации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников
ОК-17 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-основные черты строения молекул углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов, пути из синтеза и распада, свойства и функции биомолекул в живых организмах, обеспечивающих существование биологической формы движения материи;
-знать молекулярные основы биокатализа; особенности метаболических процессов в живых организмах.

2. должен уметь:

объяснять, как связаны функции вещества с его строением, какие факторы влияют на его синтез и распад

3. должен владеть:

основными биохимическими методами

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

Бакалавр, завершивший освоение курса должен:

- иметь прочные знания в области биохимических основ жизнедеятельности организмов, включая пути обмена основных

классов органических соединений, представленных в природе, принципы и механизмы регуляции обмена веществ, а также уметь применять эти знания в процессе освоения смежных дисциплин и в процессе будущей научно-практической деятельности;

-культурного мышления, обладать способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

-применить знаниями о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение: Живые организмы и законы физики и химии. Особенности живой материи.	6	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Происхождение жизни. Химический состав живых организмов. Взаимосвязь жизни со строением земной коры (теория В.И.Вернадского 1926г). Уникальные свойства углерода и воды.	6	2	2	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Аминокислоты.	6	3	2	4	0	устный опрос
4.	Тема 4. Белки. Белки. ?Фолдинг? белков Четыре уровня организации структуры белков.	6	4	2	4	0	устный опрос
5.	Тема 5. Основы энзимологии: Ферменты как биологические катализаторы. Энзимодиагностика.	6	5	2	4	0	устный опрос
6.	Тема 6. Углеводы.	6	6	2	6	0	устный опрос
7.	Тема 7. Липиды.	6	7	2	4	0	устный опрос
8.	Тема 8. Обмен углеводов и липидов Уровни и принципы регуляции метаболизма. Катаболизм белков. Катаболизм аминокислот.	6	8	2	4	0	устный опрос
9.	Тема 9. Основные принципы интеграции и регуляции белкового, углеводного, липидного обменов.	6	9	2	4	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Матричные биосинтетические процессы. Нуклеиновые кислоты-нуклеотиды, нуклеозиды. Общие принципы матричных биосинтезов, ключевые этапы, биологическое значение.	6	10	2	4	0	устный опрос
11.	Тема 11. Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот	6	11	2	2	0	устный опрос
12.	Тема 12. Биохимия репликации ДНК. Биологическое значение процессов репарации. Ген как функциональная единица молекулы ДНК.	6	12	4	2	0	устный опрос
13.	Тема 13. Обмен белков и аминокислот.	6	13	4	4	0	устный опрос
14.	Тема 14. Биохимия: транскрипции и трансляции	6	14	2	2	0	устный опрос
15.	Тема 15. Биологические мембраны	6	15	2	2	0	устный опрос
16.	Тема 16. Архитектоника и общие свойства мембран. Мозаичная модель. Способность к самосборке.	6	16	2	2	0	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			36	52	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение: Живые организмы и законы физики и химии. Особенности живой материи.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История развития биохимии. Биологическая иерархия. Размеры и свойства биомолекул. Основные особенности метаболических процессов. Термодинамика биохимических систем.

Тема 2. Происхождение жизни. Химический состав живых организмов. Взаимосвязь жизни со строением земной коры (теория В.И.Вернадского 1926г). Уникальные свойства углерода и воды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фундаментальные принципы химической организации живых организмов. Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества. Обмен веществ и преобразование энергии в клетке. Теория эволюции и эффективность ее приложения в человеческой деятельности, от промышленности и сельского хозяйства до медицины и фармакологии. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Биосфера как живая саморегулирующаяся система. Углерод и его уникальные свойства.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Свойства воды, химический состав биологических жидкостей. Свободная и связанная вода. Агрегатные состояния воды.

Тема 3. Аминокислоты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аминокислоты. Физико-химические свойства: липофильность, оптическая активность. Пептидная связь. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Аминокислоты, как структурные элементы белков. Использование аминокислот в качестве лекарственных препаратов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Химические реакции, используемые для обнаружения аминокислот. Биомедицинское значение определения концентрации аминокислот в биологических пробах.

Тема 4. Белки. Белки. ?Фолдинг? белков Четыре уровня организации структуры белков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура и свойства. Стереохимия. Определение концевых аминокислотных остатков. Биомедицинское значение определения содержания пептидов и пептидного спектра в биологических пробах. Определение первичной структуры белков. Вторичная структура белков (основные структурные элементы); роль водородных связей. Третичная и четвертичная структура белков. Фибриллярные, глобулярные и мембранно-связанные белки. Динамика и стабильность белков. Фолдинг белков и молекулярные шапероны. Наследственные и приобретенные заболевания, связанные с нарушением пространственного строения коллагена. Биологическая роль пептидов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы изучения первичной структуры белка. Конформация и доменная структура белков. Активный центр белков и избирательность связывания его с лигандом. Структура и функция гемоглобина. Значение физических методов в изучении структуры гемоглобина.

Тема 5. Основы энзимологии: Ферменты как биологические катализаторы.

Энзимодиагностика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ферменты как биологические катализаторы. Кинетика ферментативного процесса. Типы ингибиторов. Классификация ферментов. Каталитические механизмы. Кислотно-основной, ионный и электростатический катализ. Коферменты. Энзимодиагностика. Молекулярные основы возможности диагностики приобретенных и наследственных заболеваний с помощью анализа активности и спектра ферментов в биологических пробах. Использование ферментов в качестве лекарственных препаратов: заместительная терапия и терапия ксеноферментами

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы выделения и очистки ферментов. Методы определения активности ферментов и кинетических параметров ферментативных реакций. Ферменты как инструменты исследований, использование ферментов в качестве аналитических реагентов.

Тема 6. Углеводы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Углеводы: определение, особенности химического состава и строения, классификации, биологические функции, структурно-функциональные взаимосвязи. Углеводные компоненты сложных белков, их роль в формировании сигнальных и рецепторных молекул. Суточная потребность в углеводах, их пищевые источники. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте человека. Нарушения переваривания и всасывания углеводов и связанные с ними заболевания человека

практическое занятие (6 часа(ов)):

Гликоген печени и глюконеогенез в поддержании уровня глюкозы в крови. Нарушения метаболизма углеводов.

Тема 7. Липиды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение, биологические функции, особенности строения, принципы классификации. Особенности строения и биологические функции высших жирных кислот. Незаменимые высшие жирные кислоты. Триацилглицеролы: строение, биологические функции, локализация в организме. Фосфолипиды: биологическая роль, основные принципы строения, физико-химические свойства, основные классы (глицерофосфолипиды и сфинголипиды). Стерины: химическое строение, биологические функции, принципы классификации. Суточная потребность в липидах, основные пищевые источники. Незаменимые факторы питания, поступающие в организм человека в составе липидов пищи. Нарушения переваривания и всасывания липидов

практическое занятие (4 часа(ов)):

Холестерол, структура и функция. Участие холестерина в синтезе жёлчных кислот, стероидных гормонов и витамина D3. Нарушение обмена холестерина в патогенезе атеросклероза.

Тема 8. Обмен углеводов и липидов Уровни и принципы регуляции метаболизма. Катаболизм белков. Катаболизм аминокислот.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Катаболизм белков. Роль белков в питании человека. Азотистый баланс и его виды. Норма потребления белка, коэффициент изнашивания, физиологический белковый минимум. Ферменты, переваривающие белки в желудке (оптимум pH-действия, специфичность действия, результат действия). Механизм образования соляной кислоты и ее физиологическая роль. II.3. Катаболизм аминокислот. Механизмы всасывания аминокислот в кишечнике. Транспорт аминокислот в организме. Перенос аминокислот через клеточные мембраны, γ -глутамильный цикл.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Липопротеины, структура, взаимодействие с рецепторами на поверхности клеток, захват тканями. Липопротеины плазмы крови, классификация и свойства, участие в патологических реакциях.

Тема 9. Основные принципы интеграции и регуляции белкового, углеводного, липидного обменов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метаболические пути - гликолиз, брожение, окисление жирных кислот: Гликолиз: биологическая роль, общая схема процесса, последовательность реакций, обратимые и необратимые реакции, характеристика ферментов, лимитирующие стадии. Основные стадии, полный баланс и энергетика гликолиза. Гликоген. Цикл Кребса. Нарушения регуляции углеводного обмена. Гипер- и гипогликемия. Особенности обмена углеводов при сахарном диабете.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Практическое занятие: Энергетика окисления углеводов Цель: на примере распада углеводов научиться вычислять энергетический эффект обменных процессов. Задачи: Составлять энергетические схемы распада и синтеза биомолекул, выделять реакции образования макроэргических соединений, рассчитывать количество АТФ с учетом реакций окислительного фосфорилирования, интерпретировать экспериментальные данные. Порядок выполнения работы (алгоритм) 1. Разобрать строение митохондрий 2. Привести схему строения дыхательной цепи 3. Объяснить хемиосмотическую теорию Митчелла 4. Выделить участки генерирования АТФ 5. Рассчитать энергетический выход гликолиза, гликогенолиза, пентозофосфатного цикла и окисления глюкозы в аэробных условиях.

Тема 10. Матричные биосинтетические процессы. Нуклеиновые кислоты-нуклеотиды, нуклеозиды. Общие принципы матричных биосинтезов, ключевые этапы, биологическое значение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные типы РНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Репликация. Инициация репликации Элонгация.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Повреждение генетического аппарата и нарушение матричных синтезов в клетке. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие нарушения матричных биосинтетических процессов.

Тема 11. Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структурная организация нуклеиновых кислот, строение нуклеотидов. Структура ДНК, первичная, вторичная, третичная. Генетическая система митохондрий. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариотов. Теория оперона. Репрессия синтеза белков. Триптофановый и гистидиновый опероны. Механизмы регуляции экспрессии генов у эукариотов. Организация хроматина в дифференцированных клетках многоклеточного организма. Изменение количества генов. Перестройка генов. Регуляция транскрипции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Биосинтез нуклеиновых кислот. Нарушения обмена нуклеиновых кислот: редупликации и репарации ДНК, синтеза информационной, транспортной и рибосомальной РНК. Подагра: роль экзо- и эндогенных факторов, патогенез.

Тема 12. Биохимия репликации ДНК. Биологическое значение процессов репарации. Ген как функциональная единица молекулы ДНК.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Топоизомеразы I, II, хеликаза их роль в релаксации сверхвитков ДНК. Двухнаправленная репликация, устройство репликативной вилки. Типы ДНК-полимераз и их функции. Праймер. Фрагменты Оказаки. Терминация репликации. Теломеры и теломераза, их биологическое значение. Повреждения ДНК и их репарация в живых организмах. Биологическое значение процессов репарации генетической информации. Причины повреждения ДНК: ошибки репликации, депуринизация, образование пиримидиновых димеров. Способы репарации ДНК.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Механизмы репарации ДНК. Индуцибельная система генетической репарации. Репарация: спонтанные и индуцируемые повреждения. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни. Репарация ДНК в логике разработки фармакологических препаратов с противоапоптозным и цитопротекторным действием.

Тема 13. Обмен белков и аминокислот.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Механизмы всасывания аминокислот и переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. Распределение аминокислот в системах организма. Конечные продукты обмена белков и их образование. Азотистый баланс и его нарушения. Компоненты остаточного азота.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Пути поступления аминокислот в клетки: аминокислоты, образовавшиеся при переваривании белков и доставленные из кишечника; аминокислоты, синтезированные из метаболитов углеводного и липидного обменов; аминокислоты, образовавшиеся при протеолизе тканевых белков.

Тема 14. Биохимия: транскрипции и трансляции

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности транскрипции у эукариот. Сплайсинг: вырезание интронов и соединение экзонов. Кэпирование, образование полиаденилового хвоста, алкилирование нуклеотидов. Трансляция - перевод языка генетического кода на язык последовательности аминокислот, коллинеарность. Биологический код. Основные свойства и характеристики. Активация аминокислот, образование аминоацил-т-РНК. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность. т-РНК-адапторная молекула. Строение и функции рибосом. Сборка полипептидной цепи на рибосоме, инициация трансляции у *E. coli*. Последовательность Шайна-Дальгарно. Аминоацильный и пептидильный участки. Элонгация: образование пептидной связи. Транслокация. Терминация.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основные компоненты белоксинтезирующей системы. Блокаторы синтеза белка, их применение в медицине.

Тема 15. Биологические мембраны

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура компонентов плазматических мембран. Амфифильные молекулы. Их поведение в водной фазе. Образование липидного бислоя. Номенклатура липидов мембран. Фосфоглицериды, кардиолипин. Сфинголипиды, гликолипиды. Белки мембран. Белок/липидное отношение. Белки интегральные, периферические. Связь периферических белков с мембраной. Функции мембранных белков. Рецепторы как интегральные белки. Цитоскелет на примере мембран эритроцитов. Белки клеточной адгезии. Две основные ветви синтеза мембранных белков

практическое занятие (2 часа(ов)):

Роль мембран в метаболизме и их разнообразие. Интегральные белки мембран, их структура и функция.

Тема 16. Архитектоника и общие свойства мембран. Мозаичная модель. Способность к самосборке.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Подвижность. Асимметрия липидов и белков в составе мембраны. Избирательная проницаемость. Механизмы переноса веществ через мембраны. Унипорт, симпорт, антипорт. Пассивный транспорт, простая диффузия, облегченная диффузия, модель "пинг-понг". Хемо- и потенциал-зависимые ионные каналы. Первично и вторично активный транспорт. Натрий-калиевая и кальциевая АТФазы. Симпорт натрия и глюкозы. Антипорт натрия и кальция. Эндоцитоз и экзоцитоз. Виды пиноцитоза.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Перенос веществ через мембраны. Участие мембран в межклеточных взаимодействиях. Трансмембранная передача сигнала

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение: Живые организмы и законы физики и химии. Особенности живой материи.	6	1	подготовка к устному опросу	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Происхождение жизни. Химический состав живых организмов. Взаимосвязь жизни со строением земной коры (теория В.И.Вернадского 1926г). Уникальные свойства углерода и воды.	6	2	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Аминокислоты.	6	3	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
4.	Тема 4. Белки. Белки. ?Фолдинг? белков Четыре уровня организации структуры белков.	6	4	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
5.	Тема 5. Основы энзимологии: Ферменты как биологические катализаторы. Энзимодиагностика.	6	5	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
6.	Тема 6. Углеводы.	6	6	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
7.	Тема 7. Липиды.	6	7	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
8.	Тема 8. Обмен углеводов и липидов Уровни и принципы регуляции метаболизма. Катаболизм белков. Катаболизм аминокислот.	6	8	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
9.	Тема 9. Основные принципы интеграции и регуляции белкового, углеводного, липидного обменов.	6	9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Матричные биосинтетические процессы. Нуклеиновые кислоты-нуклеотиды, нуклеозиды. Общие принципы матричных биосинтезов, ключевые этапы, биологическое значение.	6	10	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
11.	Тема 11. Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот	6	11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
12.	Тема 12. Биохимия репликации ДНК. Биологическое значение процессов репарации. Ген как функциональная единица молекулы ДНК.	6	12	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
13.	Тема 13. Обмен белков и аминокислот.	6	13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
14.	Тема 14. Биохимия: транскрипции и трансляции	6	14	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
15.	Тема 15. Биологические мембраны	6	15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
16.	Тема 16. Архитектоника и общие свойства мембран. Мозаичная модель. Способность к самосборке.	6	16	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Аудиторные занятия, интерактивная форма изучения изображений микроструктуры клеток и тканей. Компьютерная симуляция морфогенетических процессов, визуализации ДНК, перестройки структуры ткани в норме и патологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение: Живые организмы и законы физики и химии. Особенности живой материи.

устный опрос, примерные вопросы:

Биологическая иерархия. Классификация, размеры и свойства биомолекул. Основные метаболические процессы и их характеристика. Понятие о биохимических системах. Термодинамика биохимических процессов.

Тема 2. Происхождение жизни. Химический состав живых организмов. Взаимосвязь жизни со строением земной коры (теория В.И.Вернадского 1926г). Уникальные свойства углерода и воды.

устный опрос , примерные вопросы:

Концепции о происхождении жизни. Принципы химической организации живых организмов. Основные положения теории эволюции. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Взаимосвязь жизни со строением земной коры. Биосфера как живая саморегулирующаяся система. Углерод и его уникальные свойства. Вода и ее фундаментальное значение для живых систем. Свободная и связанная вода. Агрегатные состояния воды.

Тема 3. Аминокислоты.

устный опрос , примерные вопросы:

Аминокислоты как структурные элементы белков. Пептидная связь. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Аминокислоты в качестве лекарственных средств. Химические реакции для обнаружения аминокислот. Определение концентрации аминокислот в биологических пробах.

Тема 4. Белки. Белки. ?Фолдинг? белков Четыре уровня организации структуры белков.

устный опрос , примерные вопросы:

Структура и свойства белков. Концевые аминокислотные остатки. Пептидный спектр в биологических пробах. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Динамика и стабильность белков. Биологическая роль пептидов. Структура и свойства. Стереохимия. Определение концевых аминокислотных остатков. Биомедицинское значение определения содержания пептидов и пептидного спектра в биологических пробах. Определение первичной структуры белков. Вторичная структура белков (основные структурные элементы); роль водородных связей. Третичная и четвертичная структура белков. Фибриллярные, глобулярные и мембранно-связанные белки. Динамика и стабильность белков. Фолдинг белков и молекулярные шапероны. Наследственные и приобретенные заболевания, связанные с нарушением пространственного строения коллагена. Биологическая роль пептидов.

Тема 5. Основы энзимологии: Ферменты как биологические катализаторы. Энзимодиагностика.

устный опрос , примерные вопросы:

Ферменты как биологические катализаторы. Классификация ферментов. Каталитические процессы. Коферменты. Энзимодиагностика. Ферменты в качестве лекарственных средств.

Тема 6. Углеводы.

устный опрос , примерные вопросы:

Углеводы: структура и функции. Углеводные компоненты сложных белков, их роль в формировании сигнальных и рецепторных молекул. Метаболизм углеводов и его нарушения.

Тема 7. Липиды.

устный опрос , примерные вопросы:

Структура и свойства липидов. Жирные кислоты. Триацилглицеролы: строение, биологические функции, локализация в организме. Фосфолипиды: биологическая роль, основные принципы строения, физико-химические свойства, основные классы.

Тема 8. Обмен углеводов и липидов Уровни и принципы регуляции метаболизма. Катаболизм белков. Катаболизм аминокислот.

устный опрос , примерные вопросы:

Катаболизм белков. Роль белков в питании человека. Азотистый баланс и его виды. Физиологический белковый минимум. Ферменты, переваривающие белки.

Тема 9. Основные принципы интеграции и регуляции белкового, углеводного, липидного обменов.

устный опрос , примерные вопросы:

Липопротеины, структура, взаимодействие с рецепторами на поверхности клеток, захват тканями. Липопротеины плазмы крови, классификация и свойства, участие в патологических реакциях.

Тема 10. Матричные биосинтетические процессы. Нуклеиновые кислоты-нуклеотиды, нуклеозиды. Общие принципы матричных биосинтезов, ключевые этапы, биологическое значение.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные типы РНК. Репликация. Инициация репликации. Элонгация. Повреждение генетического аппарата и нарушение матричных синтезов в клетке. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие нарушения матричных биосинтетических процессов. Ключевые этапы матричных биосинтетических процессов.

Тема 11. Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот

устный опрос , примерные вопросы:

Структурная организация нуклеиновых кислот, строение нуклеотидов. Структура ДНК, первичная, вторичная, третичная. Теория оперона. Репрессия синтеза белков. Механизмы регуляции экспрессии генов у эукариотов. Организация хроматина в дифференцированных клетках многоклеточного организма.

Тема 12. Биохимия репликации ДНК. Биологическое значение процессов репарации. Ген как функциональная единица молекулы ДНК.

устный опрос , примерные вопросы:

Репарация: спонтанные и индуцируемые повреждения, механизмы. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни. Репарация ДНК и разработка фармакологических препаратов с противоапоптозным и цитопротекторным действием.

Тема 13. Обмен белков и аминокислот.

устный опрос , примерные вопросы:

Переваривание белков и механизмы всасывания аминокислот. Конечные продукты обмена белков и их образование. Азотистый баланс и его нарушения. Пути поступления аминокислот в клетки.

Тема 14. Биохимия: транскрипции и трансляции

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности транскрипции у эукариот. Сплайсинг: вырезание интронов и соединение экзонов. Кэпирование, образование полиаденилового хвоста, алкилирование нуклеотидов. Трансляция - перевод языка генетического кода на язык последовательности аминокислот, коллинеарность. Биологический код. Основные свойства и характеристики. Активация аминокислот, образование аминоацил-т-РНК. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность. т-РНК-адапторная молекула. Строение и функции рибосом. Сборка полипептидной цепи на рибосоме, инициация трансляции у *E. coli*. Последовательность Шайна-Дальгарно. Аминоацильный и пептидилный участки. Элонгация: образование пептидной связи. Транслокация. Терминация. Сплайсинг. Кэпирование, образование полиаденилового хвоста, алкилирование нуклеотидов. Трансляция. Биологический код. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность. Строение и функции рибосом. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Элонгация: образование пептидной связи. Транслокация. Терминация. Блокаторы синтеза белка, их применение в медицине.

Тема 15. Биологические мембраны

устный опрос , примерные вопросы:

Структура и функция клеточной мембраны. Амфифильные молекулы. Липидный бислой. Фосфолипиды, кардиолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Белки мембран. Белок/липидное отношение. Белки интегральные, периферические. Функции мембранных белков. Рецепторы и ионные каналы. Белки клеточной адгезии.

Тема 16. Архитектоника и общие свойства мембран. Мозаичная модель. Способность к самосборке.

устный опрос , примерные вопросы:

Избирательная проницаемость. Механизмы переноса веществ: унипорт, симпорт, антипорт. Пассивный транспорт, простая и облегченная диффузия. Ионные каналы. Эндоцитоз и экзоцитоз.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Билеты к экзамену:

◆ 1

1. Основные компартменты клетки
2. Саркоплазматическая сеть поперечнополосатой мышечной ткани. Строение, значение
3. Система мононуклеарных фагоцитов. Типы клеток, структура и функция

◆ 2

1. Эндоцитоз. Разновидности, примеры
2. Нервно-мышечный синапс. Строение, характеристика пре- и постсинаптической частей, нейромедиатор
3. Кора надпочечника. Развитие, строение, кровоток. Особенности клеток. Гормоны коры

◆ 3

1. Механизмы адгезии клеток
2. Кортиколиберин. Синтез, транспорт, мишени, эффекты
3. Сократительные кардиомиоциты. Характер контактов между кардиомиоцитами

◆ 4

1. Запрограммированная гибель клеток
2. Трофные гормоны аденогипофиза. Синтез, мишени, эффекты
3. Хемомеханические преобразователи в различных клеточных типах. Примеры

◆ 5

1. Комплекс Гольджи
2. Чувствительные нервные окончания. Классификация, строение, примеры
3. Стволовая кровяная клетка

◆ 6

1. Межклеточные информационные взаимодействия. Концепция "сигнал-ответ"
2. Альдостерон. Синтез и его регуляция; мишени и эффекты
3. Гладкомышечная клетка: происхождение, строение, функция

◆ 7

1. Активный транспорт веществ
2. Межклеточное вещество волокнистых соединительных тканей. Состав, функции
3. Эритропоэз и его регуляция

◆ 8

1. Цитоскелет
2. Перикарион нейронов: структура и функция
3. Хрусталик. Развитие, строение, функция

◆ 9

1. Экзоцитоз
2. Лейкоциты. Количественная характеристика, свойства
3. Цитоархитектоника коры больших полушарий

◆ 10

1. Понятия о хроматине, хромосоме, геноме, кариотипе

2. Аксонный транспорт. Виды, значение

3. Лимфоциты. Образование, количественные характеристики, морфология, функция

◆ 11

1. Гранулярная эндоплазматическая сеть

2. Образование и строение миелиновой оболочки. Миелинообразующие клетки. Миелин

3. Волокнистый хрящ: строение, локализация

4. Микроглия. Происхождение, морфология, локализация, функции клеток

5. Сетчатка. Слои, связи клеток. Фоторецепторные клетки. Ганглиозные нейроны.

◆ 12

1. Гладкая эндоплазматическая сеть: структура и функции

2. Астроциты. Происхождение, цитология, локализация, функции

3. Моноцит. Количественные характеристики, морфология, функции

Примерные темы рефератов:

Структура и функции плазматической мембраны

Структура и биологическое значение нуклеиновых кислот

Организация и функции цитоскелета

Тесты по каждому разделу дисциплины.

Примерные контрольные вопросы:

Избирательная проницаемость плазматической мембраны, трансмембранный транспорт веществ, ионные каналы

Строение и роль ресничек

Локализация и цитология клеток, продуцирующих гормоны

Иммунокомпетентные клетки: их типы, функции и взаимодействия при иммунном ответе

Эпителиальные ткани. Общие закономерности структурно-функциональной организации

Мейоз

Фибробласт. Происхождение, локализация, морфология, функции

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Локализация, строение, функции

5. Эритроцит. Количественные характеристики, строение, функции. Гемоглобин и его виды.

Разрушение эритроцитов

◆ 3

1. Клеточный цикл

2. Т-лимфоциты

3. Десмосомы

4. Обонятельный эпителий. Происхождение, клеточный состав. Морфология и функции клеток

5. Микроворсинки. Строение, значение, примеры

◆ 4

1. Митоз и его фазы. Понятие о пloidности

2. Т-киллеры

3. Скрепление клеток в однослойном эпителии. Примеры

4. Тучные клетки. Происхождение, локализация, морфология, биоактивные вещества, функции

5. Классификация клеточных популяций

◆ 5

1. Строение и функция ядра клетки

2. Плазматическая клетка. Понятие о клоне плазматических клеток и его образование

3. Обновляющиеся клеточные популяции. Понятие, состав, примеры

4. Трансплантация органов и тканей. Иммунологическая совместимость. Роль иммунокомпетентных клеток в отторжении трансплантата. Иммунодепрессанты. Примеры
5. Щелевой контакт. Строение, локализация, функции

7.1. Основная литература:

1. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>
- Биохимия с упражнениями и задачами: учебник + CD. Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др. / Под ред. Е.С. Северина. 2010. - 384 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970417362.html>
2. Биохимия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова. - М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2009. - 240 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970412879.html>
3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов / Под ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева - 3-е изд., - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 480 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421307.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы клинической цитологической диагностики: учебное пособие. Шабалова И.П., Полонская Н.Ю. 2010. - 144 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970415597.html>
2. Гистология. Схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека: учебное пособие. Виноградов С.Ю., Диндяев С.В., Криштоп В.В. и др. 2012. - 184 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423868.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Биологические мембраны - http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Part34-227.html
- Биохимические основы хранения и передачи генетической информации - <http://www.slideshare.net/timidin>
- Биохимия - <http://biochemistry.com.ua/?cat=31>
- ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: "МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ БИОСИНТЕЗА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ". - <http://budil.ru/docs/259/index-94763-4.html>
- Комплект 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. БИОХИМИЯ. НОУДПО ?Институт ?АйТи?. 2009 г. - http://85.142.23.144/packages/mifi/BEA81DB3-7096-4051-83BC-2C30A200F40D/1.0.0.0/UMK_Biohimiya.

Липиды - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/52.htm>

Репликация ДНК. Биохимия - http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Part26-150.html

Северин Е.С. БИОХИМИЯ -

http://biochem.vsmu.edu.ua/biochem_common_u/severin_biologicheskaya_khimiya.pdf

Углеводы - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/40.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Общая биохимия и цитология с основами гистологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Гистологические препараты, микроскопы, компьютеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011200.62 "Физика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Абрамова З.И. _____

Чельшев Ю.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Литвинов Р.И. _____

"__" _____ 201__ г.