

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общие сведения

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Биология. Химия.
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.03.04 Биохимия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

1. Методические рекомендации

1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

1.2. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения практических занятий

Приступая к изучению дисциплины, студенту следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных

выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

1.3. Методические рекомендации по подготовке к практическому занятию

Алгоритм подготовки к выступлению на практическом занятии:

- 1 этап – определение темы выступления
- 2 этап – определение цели выступления
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.4. Проведение занятий в интерактивной форме

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Лекционные занятия в интерактивной форме проводятся в режиме последовательно поставленных вопросов, в обсуждении которых студенты принимают участие по материалам лекционного материала. Практически занятия в интерактивной форме могут проводиться в режиме командной работы, мозгового штурма, обсуждения вопросов.

1.5. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лабораторных занятий

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, исследования на основе специально разработанных заданий.

Лабораторная работа как вид учебного занятия проводится в специально оборудованных учебных лабораториях.

Выполнение лабораторных работ начинается с ознакомления с техникой безопасности. При проведении лабораторных работ необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант.

По итогам выполнения лабораторных работ оформляется отчет и обсуждение итогов выполнения лабораторной работы.

1.6. Методические рекомендации по подготовке доклада

Доклад – вид самостоятельной работы, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, способствует развитию критического мышления.

При написании доклада по заданной теме обучающийся составляет план, подбирает основные источники. В процессе работы с источниками систематизирует полученные сведения, делает выводы и обобщения.

Тема должна быть актуальной, интересной по содержанию. Как правильно, при подготовке доклада используется не менее 8-10 различных источников. Алгоритм подготовки доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада, постановка задач
- 3 этап – формулирование основных тезисов и их аргументация
- 4 этап – итоги, выводы, рекомендации, прогнозы.

Доклад может быть представлен как в письменной, так и устной форме. Объем доклада – 10-15 страниц; время выступления – до 10 мин. Ссылки на используемые источники обязательны!

1.7. Методические рекомендации по подготовке презентаций

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения нормативной и специальной литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы.

Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного.

При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения.

Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.

3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 8 минут.

1.8. Методические рекомендации по подготовке к тесту

При подготовке к тесту необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц и схем. Интернет-тренажеры (<http://www.i-exam.ru>), позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля, которые повышают эффективность подготовки, способствуют развитию навыков мыслительной работы.

При решении теста необходимо:

- внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся;
- начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать затруднения;
- внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях;
- если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться;
- рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку.

1.9. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений студентов по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

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

Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

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

При подготовке к экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу.

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

Ведущий данную дисциплину преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые утверждаются на заседании кафедры и включают в себя два вопроса. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенного до сведения студентов накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен.

На подготовку к ответу на билет на экзамене отводится 20 минут.

Результат экзамена выражается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для прохождения экзамена студенту необходимо иметь при себе зачетную книжку и письменные принадлежности.

Экзамен принимает преподаватель, читавший учебную дисциплину в данном учебном потоке (группе). Допускается участие в приеме экзамена других преподавателей по указанию заведующего кафедрой.

За нарушение дисциплины и порядка студенты могут быть удалены с экзамена.

2. Планы практических занятий

Тема № 1 Особенности биогенных веществ и биохимических превращений

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Предмет, методы и объекты биохимии. Химические процессы в высокоорганизованных системах.
2. Состав живой материи. Клетка — мельчайшая структурная единица живой материи.
3. Практическое применение продуктов клеточного синтеза.
4. Структура и классификация аминокислот.
5. Пептиды.
6. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине

Литература: [1, с. [С. 9 — 24](#); [С. 41—74](#)]; [2, [С. 14—35](#)].

Вопросы для самоконтроля:

1. К какому типу относятся клетки организма человека: к гетеротрофам или автотрофам?
2. Перечислите основные структурные элементы эукариотической клетки.
3. Назовите основные функции клетки.
4. Где в клетке синтезируется АТФ?
5. Перечислите известные вам физические и химические методы анализа, используемые в биохимии.
6. Перечислите аминокислоты, имеющие в боковой цепи карбоксильные группы.

Лабораторная работа №1

План

- Опыт 1. Высаливание белков.
- Опыт 2. Определение изоэлектрической точки желатина по коагуляции
- Опыт 3. Обнаружение белков и пептидов в растворах биуретовой реакцией
- Опыт 4. Обнаружение в белке аминокислот с циклическим радикалом с помощью ксантопротеиновой реакции.
- Опыт 5. Обнаружение в белке аминокислот, содержащих серу с помощью реакции Фоля.

Вопросы для обсуждения:

1. Аминокислоты: строение молекулы, физические и химические свойства
2. Амфотерность аминокислот
3. Можно ли методом электрофореза полностью разделить аланин, глутаминовую кислоту и аргинин при pH: а) 2; б) 7; в) 12?

Тема № 2 Ферменты и витамины

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Ферменты. Принципы ферментативного катализа.

2. Простые (однокомпонентные) и сложные (двухкомпонентные) белки-ферменты.
3. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного процесса.
4. Классификация витаминов.
5. Жирорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность.
6. Водорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность.
7. Основные представления о кинетике ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен, типы ингибирования активности.
8. Кинетика ферментативных реакций.

Литература: [1, [С. 75—87](#)], [2, С. [С. 67—139](#)];

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация ферментов. Характеристика классов ферментов.
2. Роль витаминов в регуляции биохимических процессов.
3. Номенклатура и классификация витаминов.
4. Физиологическое значение витаминов

Лабораторная работа №2

План:

- Опыт 1 . Получение масляного экстракта провитамина А (β-каротина)
 Опыт 2. Изучение устойчивости β-каротина к воздействию физических и химических факторов.
 Опыт 3. Кислотный гидролиз крахмала.
 Опыт 4. Ферментативный гидролиз крахмала

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте вывод об устойчивости β-каротина к нагреванию, действию щелочей и слабых кислот, а также к совместному действию физических и химических факторов.
2. В чем состоит отличие результатов опытов гидролиза крахмала? Объясните ответ.

Тема № 3 Гормоны

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Общая характеристика гормонов. Гормоны животных и человека.
2. Гормоны растений (фитогормоны).
3. Гормоны гипоталамуса.
4. Гормоны гипофиза
5. Химический состав нуклеиновых кислот.
6. Природные нуклеотиды, структура, функции.
7. Структура нуклеиновых кислот

1. **Литература:** [2, [С. С. 140—196](#)]

Вопросы для самоконтроля

1. Синтез и распад гликогена в печени, гормональная регуляция этих процессов.
2. Напишите формулу норадреналина.
3. Какой гормон стимулирует синтез эстрогенов и прогестиннов?
4. Каково влияние гормона роста на липидный обмен. Назовите причину карликовости
5. Каковы важнейшие изменения гормонального статуса при сахарном диабете?

Лабораторная работа №3

План:

Опыт 1. Омыление жиров

Опыт 2. Эмульгирующие свойства желчи.

Вопросы для обсуждения:

1. Чем обусловлены физические свойства фосфолипидов?
2. Какие спирты могут входить в состав липидов?

Тема № 4 Биологическое окисление. основы биоэнергетики.

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Биологическое окисление. окислительное фосфорилирование.
2. Свободное окисление. Общая характеристика.
3. Световые реакции фотосинтеза. Механизм световой фазы. Темновая фаза фотосинтеза
4. Аэробное окисление углеводов
5. Цикл трикарбоновых кислот.
6. Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА).
7. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез).
8. Биосинтез гликогена (гликогеногенез)
9. Характеристика и биологические функции липидов. Классификация липидов.
10. Жирные кислоты. Стероиды.
11. Общая характеристика и биологические функции мембран, их строение.

Литература: [3, [С. 208—254](#)]; [2, [С. 197—229](#); [С. 267—324](#)]

Вопросы для самоконтроля

1. Метаболизм, функции метаболизма. Понятия: анаболизм и катаболизм. АТФ как универсальное макроэргическое соединение.
2. Обмен углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте: ферменты, характеристика.
3. Катаболизм глюкозы, функции окислительных превращений глюкозы. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз.
4. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение.
5. Брожение: молочнокислое, спиртовое. Метаболизм этанола. Токсические эффекты метаболизма этанола.
6. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в процессах катаболизма и анаболизма.
7. Митохондрии, строение мембран.
8. Дыхательная цепь и ее компоненты. Окислительное фосфорилирование. Механизм сопряжения биологического окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасания энергии.
9. Энергетическая характеристика аэробного и анаэробного распада углеводов. Образование тепла в покое; факторы, влияющие на теплообразование и потерю тепла.
10. Гликогенолиз. Синтез гликогена, глюконеогенез. Регуляция гликогенолиза.

Лабораторная работа №4**План:**

Качественные реакции на углеводы

Опыт 1. Реакция Троммера

Опыт 2. Реакция серебряного зеркала

Опыт 3. Обнаружение восстанавливающих сахаров с помощью реактива Фелинга

Опыт 4. Реакция Селиванова

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Строение и изомерия моносахаридов
2. Классификация углеводов
3. Химические свойства моносахаридов
4. Значение углеводов

Тема №5. Обмен липидов, белков, аминокислот

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Переваривание и всасывание липидов пищи. Транспорт липидов. Внутриклеточный обмен липидов.
2. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
3. Биосинтез липидов. Регуляция липидного обмена.
4. Переваривание белков.
5. Внутриклеточный протеолиз. Катаболизм аминокислот.
6. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез аминокислот.
7. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Центральные пути. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности.
8. Синтез ДНК (репликация). Репарация ДНК. Мутации. Генетические рекомбинации. Транспозоны. Синтез РНК (транскрипция)

Литература: [1, [С. 124—138](#)]; [2, [С. 6—99](#); [С. 100—128](#)].

Вопросы для самоконтроля

1. Обмен липидов. Энергетическая ценность жиров.
2. Окисление жирных кислот. Энергетика окисления жирных кислот.
3. Основные отличия катаболизма жирных кислот, от анаболизма.
4. Биосинтез ненасыщенных жирных кислот.
5. Регуляция метаболизма липидов. Ожирение. Стеаторея.

Лабораторная работа №5

План:

Обмен веществ

Вопросы для коллективного обсуждения:

В крови мужчины 42 лет обнаружено содержание α -холестерина 55 мг%. Соответствует ли уровень холестерина норме?

Содержание билирубина в крови больного (взрослого) составляет 23 мкмоль/л. Желтушное окрашивание кожи отсутствует. Является ли такой уровень билирубина нормой? Какие обследования можно провести, чтобы уточнить диагноз?

Обнаружено, что у больного мочевиновый коэффициент крови составляет 55% . О чем свидетельствуют такие результаты анализа?

Содержание мочевой кислоты в крови взрослой пациентки составило 0,50 ммоль /л. Известно, что женщина была обследована, лейкоза не выявлено. Какие еще анализы необходимо провести для уточнения диагноза?

Содержание глюкозы в крови женщины 45 лет утром натощак составляет 6,0 ммоль/л, а после углеводной нагрузки – 8,2 ммоль/л. Можно ли диагностировать какие-либо нарушения углеводного обмена у этой женщины?

Тема №6. Синтез белка. Биохимические основы иммунитета

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Регуляция синтеза белка.

2. Действие токсических и лекарственных веществ на биосинтез белка.
3. Центральные и периферические лимфоидные органы.
4. Структура и функции антител. Неспецифические защитные реакции организма.

Иммунодефициты.

5. Биотрансформация и метаболизм токсичных веществ.
6. Иммунная система организма.
7. Клетки иммунной системы.
8. Иммуноглобулины. Их строение и функция.
9. Моноклональные антитела. Использование антител в биохимии.
10. Аутоиммунные заболевания.

Литература: [2, С. 152—183]

Вопросы для самоконтроля

1. Принципы клеточного иммунитета.
2. Принципы гуморального иммунитета.
3. Биосинтез антител. Процессинг и транспорт антител.
4. Пути поступления, распределения в организме и выведения ядовитых веществ.
5. Молекулярные механизмы биотрансформации и метаболизма ксенобиотиков.
6. Каков механизм воспроизведения первичной структуры при биосинтезе нуклеиновых кислот?
7. Дайте характеристику основным этапам транскрипции.
8. Какой процесс называют обратной транскрипцией? Как называется фермент, ускоряющий обратную транскрипцию?

Лабораторная работа №6

Анализ суточного рациона

План.

1. При подготовке к лабораторной работе необходимо в течение дня записывать названия пищевых продуктов и их количество.
2. Необходимо проанализировать свой суточный пищевой рацион
3. Используя справочные ресурсы, определить количество калорий, расходуемых в сутки.
4. В таблицу 1 внесите наименования и количество потребленных продуктов питания. Используя справочные ресурсы, определите содержание белков жиров и углеводов, а также витаминов в каждом продукте с учетом потребленного количества.

Наименование продукта и количество	белки		жиры		углеводы		А	В1	В2	РР	С
<i>Например,</i> капуста свежая 100 г	1	1	-	-	3	3					

Справочно:

Таблица 1- Суточная потребность в белках, жирах и углеводах

Студенты	Белки	Жиры	Углеводы
Мужчины	113 животные – 68 растительные - 45	103 животные – 72 растительные - 31	451
Женщины	96 животные – 58 растительные - 38	90 животные – 62 растительные - 28	383

Спортсмены			
Мужчины	154-171 животные – 77-86 растительные – 68-94	145-161 животные – 93-101 растительные – 44-48	616-686
Женщины	120-137 животные – 60-69 растительные – 51-77	113-129 животные – 74-95 растительные – 34-39	478-546
Мужчины, занятые тяжелым физическим трудом	134 животные – 66 растительные - 68	145 животные – 102 растительные - 43	637

Таблица 2 Суточная потребность спортсменов в некоторых витаминах (количество с учетом энергозатрат на каждую 1000 ккал, расходуемую на физическую активность)

Периоды спортивного сезона и виды нагрузок	Выполнение кратковременных силовых и скоростных нагрузок					Выполнение длительных нагрузок				
	A	B1	B2	PP	C	A	B1	B2	PP	C
Период активного отдыха	2	2,5	2	20	75	2	3	2	20	100
Период активной тренировки	3	5	3	20	150	2	10	2.5	25	200
Период соревнований	2	5	3.5	25	250	2	10	2,5	25	300
3-4 дня после соревнований	2	5	2,5	20	250	2	10	2.5	20	300

Вопросы для обсуждения:

Определите, является ли Ваш рацион достаточным

Тема №7 Клеточные и молекулярные аспекты биоинженерии

(Интерактивное занятие с анализом и обсуждением вопросов в соответствии с планом)

План практического занятия

1. Основы клеточной инженерии. Молекулярные аспекты биоинженерии.
2. Генная инженерия. Основы клеточной инженерии.
3. Молекулярные аспекты биоинженерии.

Вопросы для самоконтроля

1. Биотехнология как наука – история становления.
2. Генетическая инженерия – история развития, основные методы и объекты генной инженерии.
3. Ген, геном, структура генома.
4. Этапы реализации генетической информации в клетке.
5. Секвенирование ДНК. Метод Сенджера.
6. Клонирование – как способ создания новых организмов.

Литература: [1, [С. 269—286](#)]

Лабораторная работа №7

План:

Выделение ДНК с помощью комплекта GeneJet

Выделение ДНК методом СТАВ

Вопросы для обсуждения:

1. На чем основан метод выделения ДНК с помощью комплекта GeneJet. Плюсы и минусы метода

2. Объясните принципы и последовательность метода выделения ДНК с использованием СТАВ: лизис, выделение и осаждение.