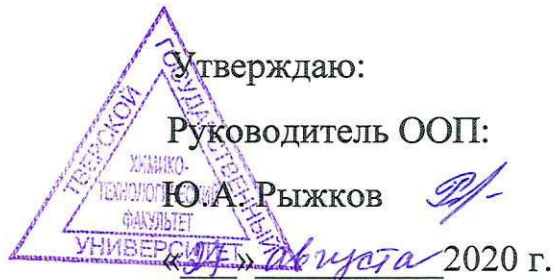


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 16.09.2022 14:35:44
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП:
Ю.А. Рыжков
«16» августа 2020 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

БИОХИМИЯ

Направление подготовки

19.03.02 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Профиль подготовки

«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Для студентов 2 курса очной формы (3 курса заочной формы) обучения

Составитель:

к.х.н., доц. Рыжков Ю.А. 

ст.преп. Лихуша П.С. 

Тверь, 2020

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Биохимия

2. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – сформировать систему базовых знаний об основных химических компонентах клетки, молекулярных основах биокатализа, метаболизма, современном состоянии вопросов взаимосвязи структуры и свойств важнейших типов биомолекул с их биологической функцией.

Задачами освоения дисциплины является обеспечение:

- знания основных классов биоорганических соединений, их функциональную роль в организме;
- умения применять научные знания в области биохимии в учебной и профессиональной деятельности и использовать научную литературу;
- владение и грамотное использование в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии, а также формирование и развитие у обучающихся следующих профессиональных компетенций:
- способности осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способности использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы общей и неорганической химии» включена в базовую часть Модуля 2. Дисциплины, формирующие ОПК - компетенции, учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

4. Объем дисциплины составляет:

Очная форма обучения: 3 зачетных единицы, 108 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 18 часов, лабораторные работы 36 часов, **самостоятельная работа: 18 час. + 36 час. (контроль)**

Заочная форма обучения: 3 зачетных единицы, 108 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 6 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа: 75 часов. +9 час. (контроль)

По 2013 году набора (заочная форма обучения): 3 зачетных единицы, 108 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 6 часов, практические занятия 18 часов, **самостоятельная работа: 71 часов. +13 час. (контроль).**

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
---	---

<p>Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: и грамотно использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии. УМЕТЬ: применять научные знания в области биохимии в учебной и профессиональной деятельности; пользоваться научной литературой. обрабатывать и анализировать информацию из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ЗНАТЬ: основные классы биоорганических соединений функциональную роль в организме, методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации.</p>
<p>Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5).</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: знаниями фундаментальных разделов биохимии. УМЕТЬ: понимать сущность биохимических изменений в организме. ЗНАТЬ: фундаментальные представления об обмене веществ и энергии, общих принципах их регуляции в организме человека.</p>

6. Форма промежуточной аттестации

Очная форма: экзамен в 3-м семестре

Заочная форма: экзамен на 3-м курсе, курсовая работа.

По 2013 году набора (заочная форма): экзамен на 3-ем курсе, зачет на 3 курсе.

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа студента (час.)
		Лекции (час.)	Лаб.работы (час.)	
Тема 1. Введение. Предмет, задачи курса. История развития.	2	2	-	2

<p>Тема 2. Биомолекулы</p> <p>1.1. Аминокислоты – пептиды – белки</p> <p>1.1.1. Аминокислоты.</p> <p>1.1.2. Пептиды.</p> <p>1.1.3. Белки</p> <p>1.2. Моносахариды – олигосахариды – полисахариды</p> <p>1.2.1. Важнейшие семейства моносахаридов</p> <p>1.2.2. Олигосахариды</p> <p>1.2.3. Полисахариды.</p> <p>1.3. Нуклеозиды – нуклеотиды – нуклеиновые кислоты</p> <p>1.3.1. Структура нуклеозидов.</p>	22	4	14	4
<p>1.3.2. Мононуклеотиды. Структура, номенклатура. Классификация. Стереохимия. Химические свойства. Биологически важные производные мононуклеотидов. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот.</p> <p>1.3.3. Полунуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Классификация и номенклатура.</p> <p>1.4. Жиры – фосфолипиды</p> <p>1.4.1. Жиры. Структура, номенклатура и классификация. Нейтральные ацилглицериды. Воска. Стероиды. Терпены. Простагландины. Тромбоксаны.</p> <p>1.4.2. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация.</p> <p>1.5. Витамины и микроэлементы</p> <p>1.5.1. Витамины. Номенклатура и классификация.</p> <p>1.5.2. Микроэлементы.</p>				
<p>Тема №3. Биокатализ</p> <p>1. Ферменты. Номенклатура, классификация.</p> <p>2. Каталитические свойства ферментов. Кинетика реакций ферментативного катализа.</p>	17	3	10	4
<p>Тема 4. Метаболизм</p> <p>1. Обмен веществ и биоэнергетика.</p> <p>2. Гликолиз и его стадии. Брожение и дыхание. Спиртовое брожение. Другие типы брожения.</p> <p>3. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>4. Биосинтез углеводов, липидов, аминокислот, мононуклеотидов.</p> <p>5. Биоэнергетика и роль АТФ.</p> <p>6. Химия биологической фиксации азота атмосферы.</p>	20	5	12	3

Тема 5. Химия биологических процессов 1.Химия дыхания. 2.Химия иммунитета. Иммуный ответ. 3.Химия нейроэндокринной регуляции. 4.Химия зрения. 5.Химия мышечного сокращения. 6.Химия активного трансмембранного переноса.	5	2	-	3
Тема 6. Молекулы и клетки. Молекулярная логика живого.	4	2		2
Контроль	36			
ИТОГО	108	18	36	18

2. Для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа студента (час.)
		Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	
Тема 1. Введение. Предмет, задачи курса. История развития.	12	1	-	11
Тема 2. Биомолекулы 1.1.Аминокислоты – пептиды – белки 1.1.1.Аминокислоты.. 1.1.2.Пептиды. 1.1.3.Белки. 1.2.Моносахариды – олигосахариды – полисахариды 1.2.1.Важнейшие семейства моносахаридов. 1.2.2.Олигосахариды. 1.2.3.Полисахариды. 1.3. Нуклеозиды – нуклеотиды – нуклеиновые кислоты 1.3.1.Структура нуклеозодов. 1.3.2.Мононуклеотиды. 1.3.3.Полунуклеотиды и нуклеиновые кислоты. 1.4. Жиры – фосфолипиды 1.4.1.Жиры. 1.4.2.Фосфолипиды.	17	1	4	12
1.5. Витамины и микроэлементы 1.5.1.Витамины. 1.5.2. Микроэлементы.				
Тема №.3.Биокатализ. 1.Ферменты. Номенклатура, классификация. 2.Каталитические свойства ферментов.	17	1	4	12

Тема 4. Метаболизм 1.Обмен веществ и биоэнергетика. 2.Гликолиз и его стадии. Брожение и дыхание. Спиртовое брожение. Другие типы брожения. 3.Цикл трикарбоновых кислот. 4.Биосинтез углеводов, липидов, аминокислот, мононуклеотидов. 5.Биоэнергетика и роль АТФ. 6.Химия биологической фиксации азота атмосферы.	17	1	4	12
Тема 5. Химия биологических процессов 1.Химия дыхания. 2.Химия иммунитета. Иммунный ответ. 3.Химия нейроэндокринной регуляции. 4.Химия зрения. 5.Химия мышечного сокращения. 6.Химия активного трансмембранного переноса.	13	1	-	12
Тема 6. Молекулы и клетки. Молекулярная логика живого.	21	1	6	12
Контроль	9			
ИТОГО	108	6	18	75

Примерный перечень тем курсовых работ

- 1.Обмен аминокислот. Динамическое состояние белков организма и пищи
- 2.Метаболизм отдельных аминокислот.
- 3.Белки и ферменты пищи. Особенности строения и функции.
4. Биосинтез белка и его регуляция.
- 5.Углеводы тканей и пищи. Обмен и функции.
- 6.Пути метаболизма глюкозы
- 7.Гормоны. Общая характеристика. Механизм действия. Содержание в продуктах питания.
- 8.Пути метаболизма глюкозы.
- 9.Липиды тканей, переваривание, транспорт липидов.
- 10.Регуляция и взаимосвязь метаболизма.
- 11.Триацилглицериды и жирные кислоты. Строение. Содержание в продуктах питания.
12. Энергетический обмен. Биологическое окисление.
13. Антиоксидантные системы в продуктах питания.
- 14.Особенности структуры и функций биомембран.
15. Нуклеиновые кислоты. Строение, содержание в продуктах питания.
- 16.Витамины и гормоны как кофакторы ферментов.
- 17.Макроэргические соединения и их биологическая роль.
- 18.Иммобилизованные ферменты: способы получения, физико-химические характеристики, применение.
- 19.Проблемы создания искусственной и синтетической пищи.
- 20.роблема «белкового голодания» и пути ее решения.
 - 21.Структура, динамика связанной воды и ее роль в формировании гидрофобных взаимодействий.

- 22.Современные представления о биосинтезе белков и путях регуляции.
- 23.Типы молекулярных и межмолекулярных взаимодействий.
- 24.Химия биологически активных соединений.
- 25.Роль липидов в технологии пищевых продуктов
- 26.Метаболизм и роль липидов в питании
- 27.Углеводы в продуктах питания и пищевой технологии
- 28.Роль углеводов в питании
- 29.Витамины в питании и технологии пищевых продуктов
- 30.Биологические функции метаболизм витаминов
- 31.Химические и технологические факторы в обеспечении биологической безопасности пищи
- 32.Общая характеристика и биологические свойства природных примесей в пище
- 33.Белки зерновых культур
- 34.Функционально-технологические свойства белков при получении пищевых продуктов
- 35.Методы определения питательной ценности белков
- 36.Растения и продукты их переработки

Методические рекомендации к курсовой работе

Курсовая работа состоит из введения и теоретического раздела, выводов, списка использованных литературных источников и, в случае необходимости, приложений.

Курсовая работа выполняется аккуратно на листах формата А4 с оставлением полей (4 см) для замечаний. В конце работы необходимо поставить дату и личную подпись. Объем курсовой работы должен быть 15-18 страниц рукописного текста.

Во введении обосновывается выбор темы, формулируются цель и задачи исследования, определяются основные этапы проведения исследований.

В теоретическом разделе курсовой работы должен быть представлен обзор литературных источников по выбранной проблеме. В этом разделе должно быть отражено современное понимание исследуемой темы, расхождения в трактовках вопроса, предоставленные разными авторами, а также обоснование собственного взгляда на исследуемую проблему.

В заключение приводятся **основные выводы** работы, и оценивается степень выполнения поставленных задач.

Библиографический **список использованной литературы** должен быть полным и точным. Необходимо включать только те источники литературы, которые использованы при написании курсовой работы.

В **приложениях** помещают материал, который на взгляд исполнителя не целесообразно приводить в тексте курсовой работы (таблицы, схемы, расчеты и др.).

3. Для студентов заочной формы обучения (2013 год набора)

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)	Самостоятельная
-----------------------------	-------	-----------------------------	-----------------

		Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	работа студента (час.)
Тема 1. Введение. Предмет, задачи курса. История развития.	12	1	-	11
Тема 2. Биомолекулы 1.1. Аминокислоты – пептиды – белки 1.1.1. Аминокислоты.. 1.1.2. Пептиды. 1.1.3. Белки. 1.2. Моносахариды – олигосахариды – полисахариды 1.2.1. Важнейшие семейства моносахаридов. 1.2.2. Олигосахариды. 1.2.3. Полисахариды.	17	1	4	12
1.3. Нуклеозиды – нуклеотиды – нуклеиновые кислоты 1.3.1. Структура нуклеозидов. 1.3.2. Мононуклеотиды. 1.3.3. Полунуклеотиды и нуклеиновые кислоты. 1.4. Жиры – фосфолипиды 1.4.1. Жиры. 1.4.2. Фосфолипиды. 1.5. Витамины и микроэлементы 1.5.1. Витамины. 1.5.2. Микроэлементы.				
Тема №3. Биокатализ. 1. Ферменты. Номенклатура, классификация. 2. Каталитические свойства ферментов.	17	1	4	12
Тема 4. Метаболизм 1. Обмен веществ и биоэнергетика. 2. Гликолиз и его стадии. Брожение и дыхание. Спиртовое брожение. Другие типы брожения. 3. Цикл трикарбоновых кислот. 4. Биосинтез углеводов, липидов, аминокислот, мононуклеотидов. 5. Биоэнергетика и роль АТФ. 6. Химия биологической фиксации азота атмосферы.	17	1	4	12
Тема 5. Химия биологических процессов 1. Химия дыхания. 2. Химия иммунитета. Иммунный ответ. 3. Химия нейроэндокринной регуляции. 4. Химия зрения. 5. Химия мышечного сокращения. 6. Химия активного трансмембранного переноса.	13	1	-	12

Тема 6. Молекулы и клетки. Молекулярная логика живого.	21	1	6	12
Контроль	13			
ИТОГО	108	6	18	71

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. тематика рефератов и методические рекомендации по их написанию;
2. лабораторный практикум;
3. сборники вопросов для самоконтроля;
4. сборники тестов для самоконтроля и методические рекомендации
5. электронные презентации и методические рекомендации
6. ситуационные задачи и методические рекомендации.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

ОПК-1 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ВЛАДЕТЬ и грамотно использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии.	<i>Ситуационные задачи</i> Задача 1. У спортсмена при беге на большую дистанцию в тканях происходит переключение углеводного обмена на липидный. Во сколько раз увеличивается выход АТФ при окислении 1 моля трипальмитина по сравнению с 1 молем глюкозы? Задача 2. Студент за сутки расходует 12750 кДЖ энергии (3000 ккал), половина которой используется как тепловая, а другая половина – для выполнения химической, механической и др. видов работ. Сколько г углеводов и жиров должно подвергнуться полному распаду в организме для покрытия суточной потребности в энергии, сколько молей АТФ при этом образуется, если, считать, что 2/3 энергии обеспечилось ___	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ИЛИ решение недостаточно обосновано ИЛИ в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла Имеется верное решение части задачи, из-за логической ошибки – 1 балл Решение не дано ИЛИ дано неверное

		<p>решение – 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>УМЕТЬ применять научные знания в области биохимии в учебной и профессиональной деятельности; пользоваться научной литературой. обрабатывать и анализировать информацию из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p><i>Задание для практических работ (пример):</i> 1. В ядерных белках-гистонах содержится большое количество аминокислотных остатков аргинина и лизина, а в белке крови альбумине – много остатков глутаминовой и аспарагиновой кислот. Ответьте на вопросы: а) в каких средах (>, < или = 7,0) лежит ИЭТ этих белков? б) с каким из 2-х белков может взаимодействовать Ca^{2+}? 2. Выберите и сопоставьте последовательность событий, происходящих при аллостерическом ингибировании активности фермента: а) уменьшается скорость превращения субстрата в активном центре; б) изменяется конформация фермента; с) эффектор присоединяется в активном центре; д) изменяется конформация аллостерического центра; е) нарушается комплементарность активного центра субстрату; ф) эффектор присоединяется в аллостерическом центре; г) изменяется конформация активного центра.</p>	<p>Практические работы по темам: Выявлено правильное влияние различных факторов ИЛИ дана верная последовательность – 3 балла Выявлено правильное влияние различных факторов, но допущены ошибки ИЛИ Имеется одна ошибка в последовательности – 2 балла Имеется верное решение части задачи, из-за логической ошибки – 1 балл Имеется неправильное выполнение работы – 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>ЗНАТЬ основные классы биоорганических соединений функциональную роль в организме, методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации.</p>	<p><i>Вопросы для подготовки к контрольной работе (пример):</i> 1. В организме белки могут превращаться в: а) жиры; б) углеводы; с) гормоны; д) витамины; е) минеральные вещества. 2. Количество субъединиц, образующих молекулу гемоглобина, составляет: а) 2; б) 5; с) 1; д) 3; е) 4. 3. По химической природе ферменты</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 10 заданий, 5 баллов – «3» 7 баллов – «4» 10 баллов – «5»</p>

	<p>представляют собой:</p> <p>a) липиды; b) жиры; c) белки; d) углеводы.</p> <p><i>Задания для итогового тестирования</i></p> <p>1. Укажите биологическую функцию гемоглобина.</p> <p>a) Биологический катализатор. b) Источник энергии. c) Переносчик кислорода. d) Отвечает за иммунитет организма.</p> <p>2. Какие положения относятся к характеристике активного центра ферментов?</p> <p>a) Это участок, непосредственно взаимодействующий с субстратом и участвующий в катализе. b) Между активным центром и субстратом имеется комплементарность. c) Активный центр составляет относительно небольшую часть молекулы фермента. d) Активный центр состоит только из аминокислот.</p>	
--	--	--

2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

ПК-5 Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ВЛАДЕТЬ и грамотно использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии.	<p><i>Ситуационные задачи</i></p> <p>Задача 1. Пальмитиновая кислота проходит путь β-окисления. Сколько раз этот процесс повторится при полном распаде одной молекулы ее и какое количество АТФ при этом образуется? Охарактеризуйте особенности липидного обмена в детском возрасте.</p> <p>Задача 2. Человек весом 70 кг ежедневно получает с пищей 3000 ккал и выделяет 27 г мочевины.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ИЛИ решение</p>

	<p>Какая доля его ежедневной потребности в энергии компенсируется белками? Считайте при этом, что потребление 1г белка дает 4 ккал и сопровождается выделением 0,34 г мочевины.</p> <p>Задача 3.</p> <p>Содержание общего кальция в сыворотке крови ребенка 1,8 ммоль/л. Имеется ли отклонение от нормы? Какие факторы влияют на уровень кальция в крови?</p>	<p>недостаточно обосновано ИЛИ в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла Имеется верное решение части задачи, из-за логической ошибки – 1 балл Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>УМЕТЬ применять научные знания в области биохимии в учебной и профессиональной деятельности; понимать сущность биохимических изменений в организме; пользоваться научной литературой.</p>	<p>Ситуационные задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные промежуточные и конечные продукты распада аминокислот. 2. Какие вещества являются промежуточными и конечными продуктами окисления высших жирных кислот? 3. Почему усиленный распад белков является вредным для организма? 	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ИЛИ решение недостаточно обосновано ИЛИ в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла Имеется верное решение части задачи, из-за логической ошибки – 1 балл Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>

<p>ЗНАТЬ основные классы биоорганических соединений функциональную роль в организме; иметь фундаментальные представления об обмене веществ и энергии, общих принципах их регуляции в организме человека.</p>	<p><i>Виды контроля – I – III.</i></p> <p>1. Вариант 1 тестовых заданий:</p> <p>1. Количественное соотношение массы воды от массы тела человека равно:</p> <p>a) 1/3; b) 2/3; c) 3/3; d) 1/2.</p> <p>2. В организме белки могут превращаться в:</p> <p>a) жиры; b) углеводы; c) гормоны; d) витамины; e) минеральные вещества.</p> <p>3. Количество субъединиц, образующих молекулу гемоглобина, составляет:</p> <p>a) 2; b) 5; c) 1; d) 3; e) 4.</p> <p><i>II. Задания для итогового тестирования</i></p> <p>1. Выберите правильное определение первичной структуры белка.</p> <p>2. Аминокислотный состав полипептидной цепи.</p> <p>3. Линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот.</p>	<p>Тесты:</p> <p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 10 заданий, 5 баллов – «3» 7 баллов – «4» 10 баллов – «5»</p>
---	--	--

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Шамраев, А.В. Биохимия: учебное пособие / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 186 с.: ил., схем. - Библиогр.: с 167.; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262>
2. Основы биохимии: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=460475>
3. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ. ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М;

Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование).
(переплет) ISBN 978-5-16-006024-8 [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://znanium.com/go.php?id=318147>

б) Дополнительная литература:

1. Фоминых, В.Л. Биохимия: учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов в соответствии с технологией модульного обучения / В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко, О.Н. Денисова ; Поволжский государственный технологический университет ; под ред. П.Г. Павловской. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 144 с. : ил. - Библиографический список в кн. - ISBN 978-5-8158-1464-6 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439171>

2. Тихонов, Г.П. Основы биохимии : учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. - 184 с. : табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

elibrary.ru; www.scopus.com; www.scirus.com; www.springer.com; www.gpntb.ru;
www.ioffe.ru; www.freepatentsonline.com; scholar.google.com; www.iop.org;
www.maik.rssi.ru; www.blackwell-synergy.com; www.elsevier.com.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Мультимедийный комплекс (обучающая и контролирующая программы) по основным разделам курса «Химические основы жизни». Авторы: Лапина Г.П. и Колесов А.Ю.
2. Мультимедийный комплекс по «Основы Биохимии» (теория, словарь, контрольные задания) – I издание;
3. Мультимедийный комплекс по «Основы Биохимии» (теория, словарь, контрольные задания) – II издание;
4. Мультимедийный курс лекций « Кислород – и серусодержащие гетероциклы (т. 1, 2).
5. Мультимедийный комплекс «Основы биоэнергетики»
6. www.tigr.jrg
7. www.sanger.ac.uk
8. www.biotechnolog.ru

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. *Рекомендуемые темы рефератов по дисциплине «Биохимия»*

Раздел 1. Предмет и задачи биологической химии

1. Направления и перспективы развития биохимии

Раздел 2 Физико-химические основы биохимии

1. Основы химической кинетики: молекулярность и порядок реакции; константы скоростей химических реакций и факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций.

Раздел 3 Природные аминокислоты. Природные углеводы и их производные. Пуриновые и пиримидиновые основания. Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения

1. Биологическая роль витаминов, авитаминоз, гипо – и гипервитаминозы.
2. Содержание витаминов в продуктах питания.

Раздел 4 Структура и свойства биополимеров

1. Специфическая роль белковых молекул в явлениях жизни
2. Характеристика пептидной связи

Раздел 5 Обмен веществ и энергии в живых системах

1. Хемосмотическая теория окислительного фосфорилирования сопряженного с тканевым дыханием

2. Синтез гликогена и его механизм
3. Цикл трикарбоновых кислот Кребса, последовательность реакций цикла.
4. Окисление жирных кислот.

Раздел 6. Хранение и реализация генетической информации

1. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков

Раздел 7. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме.

1. Ресинтез триацилглицеридов в кишечном эпителии.
2. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот
3. Гидролитическое дезаминирование

Раздел 8. Метаболизм продуктов питания

1. Пути распада и синтеза белков, углеводов, липидов.
2. Судьба чужеродных соединений в организме, дезинтоксикация, усиление их активности или токсичности.

Раздел 9. Активированные кислородные метаболиты в биологических системах: физиологическая роль

1. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов. Методы исследования антиоксидантных свойств соединений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Реферат – это письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора.

Структура реферата:

Титульный лист

1. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
2. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
3. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
4. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
5. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

6. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

2. Лабораторный практикум

1. Качественные цветные реакции на функциональные группы белков и аминокислот.
2. Разделение белковых смесей и физико-химические свойства белков.
3. Реакции осаждения белков.
4. Определение изоэлектрической точки белка
5. Групповые реакции на углеводы
6. Количественное определение сахара в биологической жидкости орто-толуидиновым методом
7. Липиды
8. Распределительная хроматография аминокислот на бумаге.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методические рекомендации к лабораторному практикуму изложены в лабораторном практикуме по дисциплине «Биохимия» для студентов II курса направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (часть I)

3. Примерный перечень вопросов для самоконтроля

1. Химические основы жизни, как наука. Химические основы жизни в системе естественных наук. Роль химических основ жизни в науке, в народном хозяйстве. Биотехнология.
2. Краткая история развития химических основ жизни как науки. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии химических основ жизни.
3. Современные представления о структуре и свойствах биологических мембран.
4. Молекулярная организация, структура и энергетическая функция митохондриальных мембран.
5. Аминокислоты. особенности строения. Классификация, Качественные реакции на отдельные аминокислоты. Методы анализа аминокислотного состава. Незаменимые и заменимые аминокислоты.
6. Физико – химические свойства аминокислот. Изоэлектрическая и изоионная точки аминокислот. Методы их определения.
7. Переаминирование. Пути обезвреживания аммиака.
8. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины.
9. Особенности обмена отдельных аминокислот (глицин, серин, фенилаланин, тирозин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты и др.).
10. Пептиды, их строение, биологическая роль. Понятие об α – спирали и β – структурах.
11. Белки. Их классификация, химический состав, строение. Значение белков в построении и функционировании живой материи.
12. Характеристика простых белков (альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины, глютелины, склеропотеины).
13. Физико – химические свойства белков (коллоидные, амфотерные свойства, денатурация). Изоэлектрическая и изионная точки белков.
14. Сложные белки. Классификация. Особенности структуры.
15. Глобулярные и фибриллярные белки. Особенности структурной организации.
16. Аминокислотный состав природных белков. Характер связей аминокислот в белках. Особенности строения пептидной связи.

17. Современные представления о типах структурной организации белковых молекул. Связи, стабилизирующие первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белков.
18. Современные методы выделения, очистки белков и определения аминокислотного состава и последовательности аминокислот в них.
19. Переваривание белков и всасывание продуктов их распада в желудочно – кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Особенности строения, механизм активации.
20. Современные представления о механизмах синтеза белков. Роль полисом. Регуляция синтеза белков.
21. Ферменты. Особенности строения простых и сложных ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Рибозимы.
22. Методы выделения и очистки ферментов. Изоферментативный и мультиэнзимные комплексы. Локализация ферментов в клетке.
23. Кофакторы ферментов. Роль витаминов и металлов. Активный и аллостерический центры.
24. Теория ферментативного катализа. Константа Михаэлиса.
25. Зависимость скорости ферментативных реакций от pH среды и температуры. Ингибиторы (виды) и активаторы ферментов.
26. Энергия активации и энергетический барьер ферментативных реакций.
27. Понятие об обмене веществ. Ферментативная природа биохимических реакций. Понятие о катаболических и анаболических процессах.
28. Углеводы. Классификация, номенклатура. Методы выделения качественного обнаружения и количественного определения.
29. Химические свойства альдоз и кетоз. Восстанавливающие и невосстанавливающие моносахариды. Производные моносахаридов (фосфорные эфиры, аминсахара и др.)
30. Моносахариды. Альдозы, кетозы. Оптическая изомерия углеводов.
31. Дисахариды. Особенности строения отдельных представителей восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Их биологическая роль.
32. Полисахариды. Особенности строения отдельных представителей. Их распространение в природе и биологическая роль.
33. Гетерополисахариды. Гиалурионовая кислота, хондроитинсерная кислота, гепарин. Пептидогликаны. Особенности структуры и биологическая роль.
34. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно – кишечном тракте.
35. Окислительное фосфорилирование, механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Современные представления о механизме образования АТФ.
36. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз и гликогенолиз. Гликолитическая оксидоредукция. Энергетика анаэробного распада углеводов.
37. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Энергетика и биологическая роль интермедиатов пентозного цикла.
38. Цикл трикарбоновых кислот. Глиоксилатный цикл и его биологическая роль. Энергетика анаэробного пути распада углеводов.
39. Синтез и распад гликогена.
40. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Кофакторы пируватдегидрогеназы и их роль. Глюконеогенез.
41. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Методы выделения, качественного обнаружения и количественного определения. Роль нуклеиновых кислот в формировании и функционировании живой материи.
42. ДНК. Состав, структурные компоненты, физико – химические свойства ДНК. Правила Чаргаффа. Биологическая роль.

43. Структурная организация молекул нуклеиновых кислот (I,II,III структуры). Принцип комплементарности. Биологическое значение двухспирального строения ДНК.
44. РНК. Состав, строение, структурные компоненты. Виды РНК /и – РНК, р – РНК, т – РНК/. Особенности биологического значения РНК.
45. Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
46. Матричный и безматричный синтез ДНК. Роль ДНК – полимеразы.
47. Конечные продукты распада нуклеиновых кислот. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Образование мочевой кислоты.
48. Синтез РНК. РНК – полимеразы. Иноформосомы.
49. Липиды. Определение, классификация и номенклатура. Методы выделения, качественного обнаружения и количественного определения. Распространение в природе и биологическая роль.
50. Синтез и распад триглицеридов.
51. Жирные кислоты биологических объектов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, биологическая роль.
52. Транспорт жиров кровью. Окисление жирных кислот (α – окисление, β – окисление, ω – окисление). Энергетика β – окисления жирных кислот.
53. Глицериды жирных кислот. Диольные липиды. Гидролиз жиров и ферментативный распад. Гидрогенизация жиров. Перекиси липидов.
54. Особенности структуры фосфолипидов. Глицерофосфолипиды. Биологическая роль глицерофосфолипидов.
55. Кетоновые тела. Синтез жирных кислот. Роль коэнзима А, карнитина и ацилпереносящего белка.
56. Синтез и распад холестерина и его эфиров.
57. Стерины. Холестерин. Эфиры холестерина. Производные стероидов, их биологическая роль.
58. Сфинголипиды. Сфингомиелины. Цероброзины. Ганглиозиды. Сульфоллипиды. Распространение в природе, биологическая роль.
59. Обмен сложных липидов. Синтез и распад фосфолипидов.
60. Переваривание и всасывание липидов в желудочно – кишечном тракте. Эмульгирование жиров. Роль желчных кислот.
61. Современные представления о процессах биологического окисления. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов.
62. Система транспорта электронов. Цитохромы в,с,а, a_1 железо – серные центры.
63. НАД – и ФАД – зависимые дегидрогеназы. Убихинон
64. Гормоны. Особенности структуры, биологическая роль гормонов: гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, мозгового слоя надпочечников. Механизм действия гормонов пептидной и аминокислотной природы.
65. Химическая природа и физиологическая роль гормонов. Механизм действия стероидных и пептидных гормонов. Роль циклических нуклеотидов в регуляторных процессах.
66. Особенности структуры и биологическая роль гормонов коры надпочечников и половых желез. Механизм действия стероидных гормонов.
67. Витамины. Их классификация, Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Витамины как кофакторы ферментов. Распространение в природе. Биологическая роль.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения биохимии, а также развитие у них устойчивых

способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации.

Изучение и изложение информации, полученной в результате анализа научно-теоретической литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как навыков устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

4. Тесты по дисциплине

Тест № 1

Выберите определение первичной структуры белка:

1. Аминокислотный состав полипептидной цепи.
2. Линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот.
3. Порядок чередования аминокислот, соединенными пептидными связями в белке.
4. Структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова.

Тест №2

Многие белки содержат ковалентно связанные углеводородные остатки. Как правило, местом присоединения углеводов к белку являются оксикислоты. Назовите известные Вам окси-аминокислоты и напишите их формулы.

Тест №3

Подберите к каждой из аминокислот соответствующее свойство радикала:

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 1. Три | A. Гидрофильный с анионной группой |
| 2. Асп | B. Гидрофильный с катионной группой |
| 3. Цис | C. Гидрофильный незаряженный |
| 4. Лей | D. Гидрофобный |
| 5. Арг | |
| 6. Сер | |

Тест №4

A. Напишите формулу пептида: Глу-Тир-Про-Гис.

B. Какие из перечисленных ниже цветных реакций будут положительными с данным пептидом:

1. Биуретовая
2. Фоля
3. Ксантопротеиновая
4. Сакагучи

Тест №5

Гистоны представляют собой небольшие основные белки, связывающиеся с ДНК в хроматине. Они содержат относительно много положительно заряженных аминокислот, радикалы которых взаимодействуют с отрицательно заряженными остатками фосфорной кислоты в ДНК. Предположите, какие диаминомонокрбонные кислоты входят в состав молекул гистонов. Напишите их формулы.

Тест № 6

Выберите определение вторичной структуры белка:

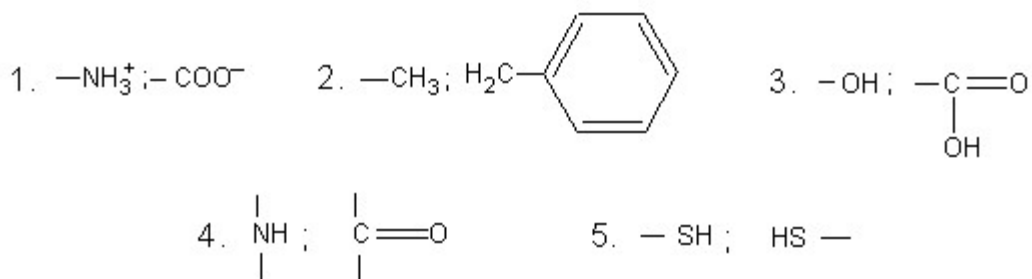
- a) Способ укладки протомеров в олигомерном белке
- b) Последовательность аминокислот, соединенных пептидной связью в полипептидной цепи
- c) Пространственная укладка полипептидной цепи, стабилизированная преимущественно слабыми связями между радикалами аминокислот
- d) Способ укладки полипептидной цепи в виде α -спиралей и β -структур.

Тест № 7

Из приведённых ниже аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании водородных связей: Асп, Асн, Глн, Глу, Сер, Вал, Лиз, Гис, Гли.

Тест №8

На рисунке представлены функциональные группы аминокислот, образующие в белках определённые типы связей:



А. Назовите типы связей, которые могут возникать между функциональными группами каждой пронумерованной пары.

Б. Выпишите номера пар, участвующих в формировании вторичной и третичной структуры.

Тест №9

Какие из перечисленных ниже взаимодействий обусловлены комплементарностью молекул?

1. Белка с лигандом.
2. Протомеров в олигомерном белке.
3. Белка с диполями воды в растворе.
4. Функционально связанных ферментов при формировании полиферментных комплексов.
5. Радикалом аминокислот при формировании третичной структуры белка.

Тест № 10

Дана смесь белков:

Название белка	Молекулярная масса	PI белка
Цитохром	13370	10,65
Химотрипсиноген	23240	9,5
Миоглобин	16900	7,0

Предложите методы, которые можно использовать для разделения белков.

Тест № 11

Выберите определение третичной структуры белка:

1. Пространственная структура белка, стабилизированная водородными связями, образующимися между атомами пептидного остова.
2. Конформация полипептидной цепи, обусловленная взаимодействием радикалов аминокислот.
3. Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи.
4. Конформация белка, стабилизированная преимущественно ковалентными связями между радикалами аминокислот.

Тест № 12

Выберите правильное определение конформации белка:

1. Аминокислотная последовательность полипептидной цепи.
2. Число полипептидных связей в олигомерном белке.
3. Количество α -спиралей и β -складчатых структур в полипептидной цепи.
4. Пространственное взаиморасположение атомов в белковой молекуле.

Тест № 13

Подберите к каждому лиганду белок, с которым он может взаимодействовать:

1. CO_2

- | | |
|------------------------|--|
| 2. O ₂ | A. Взаимодействует только с гемоглобином |
| 3. 3-фосфоглицерат | B. Взаимодействует только с миоглобином |
| 4. H ⁺ | C. Взаимодействует с обоими белками |
| 5. 2,3-бифосфоглицерат | D. Не взаимодействует ни с одним из них |

Тест № 14

Чем сопровождается денатурация белка:

1. Нарушением большого числа межрадикальных связей.
2. Уменьшением растворимости.
3. Нарушением пространственной структуры.
4. Изменением первичной структуры.

Тест № 15

Какие из перечисленных ниже физико-химических свойств белков лежат в основе разделения методами ионообменной хроматографии и электрофореза:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Гидратация молекул | A. Ионообменная хроматография |
| 2. Заряд молекул | B. Электрофорез |
| 3. Форма молекул | C. Применяется для обоих методов |
| 4. Молекулярная масса | D. Не используется в данных методах |

Тест № 16

Укажите конечный продукт анаэробного окисления глюкозы и количество молей АТФ, синтезирующихся при гликолизе.

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. Пировиноградная кислота . | A. 2 АТФ |
| 2. Молочная кислота. | B. 4 АТФ |
| 3. Уксусная кислота | B. 38 АТФ |
| 4. Углекислый газ и вода | Г. 36 АТФ |

Тест № 17

Укажите конечные продукты аэробного окисления глюкозы и количество АТФ, вырабатываемых при этом.

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. Пировиноградная кислота | A. 2 АТФ |
| 2. Ацетил ~SКоА | B. 3 АТФ |
| 3. CO ₂ | B. 30 АТФ |
| 4. H ₂ O | Г. 38 АТФ |
| 5. Молочная кислота (лактат) | |

Тест № 18

Выберите утверждения, правильно характеризующие значение липидов как источников энергии для физических упражнений.

1. Являются быстрым источником энергии.
2. При их окислении требуется много кислорода.
3. Могут окисляться при наличии кислородной задолженности более 10%
4. Являются более богатым источником энергии АТФ, чем белки и углеводы.
5. Для полного окисления липидов требуется сравнительно много времени.

Тест № 19

Укажите органеллу клетки, где сосредоточен синтез АТФ.

1. Ядро
2. Рибосомы
3. Митохондрии
4. Лизосомы
5. Аппарат Гольджи

Тест № 20

Какие биологические функции выполняет креатинфосфокиназа?

1. Регулятор биохимических процессов.
2. Источник энергии при длительных умеренных нагрузках.

3. Транспорт питательных веществ.
 4. Источник энергии для кратковременной максимальной интенсивности нагрузки.
- Тест № 21

Какова химическая природа ферментов?

1. Углеводы
2. Липиды
3. Белки
4. Минеральные вещества

Тест № 22

Приведите полное название макроэргического химического соединения, являющегося источником механической энергии.

- 8) Перечислите гормоны, имеющие стероидную структуру.
- 9) Выберите биологические функции, относящиеся к липидам.
 - а) компонент структуры мембран
 - б) запас энергии
 - в) регуляторная
 - г) источник энергии
 - д) каталитическая
 - е) источник заменимых аминокислот
 - ж) предшественник креатинфосфата

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Каждое тестовое задание по соответствующему разделу состоит из вопроса и трех-четырёх ответов. Для решения тестового задания необходимо найти единственно правильный ответ из предложенных. В части заданий нужно выбрать соответствия пунктов задания и предложенных ответов. Как правило, ответы на поставленные вопросы необходимо искать в рекомендуемых литературных источниках. Найденные правильные ответы необходимо отметить в соответствующих таблицах.

5. Тематика презентаций

- 1) Химический состав продуктов питания (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и т.д.).
- 2) Виды денатурации биомолекул при приготовлении пищи
- 3) Белки растительного происхождения. Функции, состав, строение, уровни организации, классификация
- 4) Витамины в продуктах питания: характеристика обеспеченности организма витаминами; водо- и жирорастворимые витамины и их значение для живых организмов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- информация по заявленной теме должна соответствовать примерному плану;
- фактические ошибки, избыток информации должны отсутствовать;
- оформление презентации (графического, звукового, анимационного) должно соответствовать содержанию презентации и способствовать полному восприятию информации;
- обязателен список использованной литературы и Интернет-ресурсов.
-

6. Ситуационные задачи

Задача 1.

У спортсмена при беге на большую дистанцию в тканях происходит переключение углеводного обмена на липидный. Во сколько раз увеличивается выход АТФ при окислении 1 моля трипальмитина по сравнению с 1 молем глюкозы?

Задача 2.

Студент за сутки расходует 12750 кДЖ энергии (3000 ккал), половина которой используется как тепловая, а другая половина – для выполнения химической, механической и др. видов работ. Сколько г углеводов и жиров должно подвергнуться полному распаду в организме для покрытия суточной потребности в энергии, сколько молей АТФ при этом образуется, если, считать, что 2/3 энергии обеспечилось.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Ситуационные задачи, решение которых заключается в определении способа деятельности в той или иной ситуации. Структура ситуационной задачи содержит всю ту избыточную информацию, которая необходима для того, чтобы подготовить человека для успешной жизни в информационном обществе. Обучение учащихся решению проблем предполагает освоение универсальных способов деятельности, применимых в самых разных ситуациях. Ситуационная задача представляет собой описание конкретной ситуации, более или менее типичной для определенного вида деятельности. Содержание ситуационной задачи, как правило, определяется потребностями и интересами конкретной группы учащихся, ориентировано на имеющийся культурный опыт и предоставляет возможность творчески осваивать новый опыт. Это содержание включает описание условий деятельности и желаемого результата. Решение задачи заключается в определении способа деятельности.

7. Требования к рейтинг-контролю для студентов

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Доклады, электронные презентации, лабораторный практикум	4,5	10	30
		Контрольная работа	9	20	
2	Текущий	Доклады, электронные презентации, лабораторный практикум	12,13	10	30
		Контрольная работа	18	20	
	Итоговый, промежуточная аттестация	Экзамен	19	40	100

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю),

включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция-презентация, дебаты, мастер-класс, активизация творческой деятельности, деловая учебно-исследовательская игра, подготовка письменных аналитических работ, проектная технология, защита рефератов.

Широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 Enterprise
2. MS Office 365 pro plus
3. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория с мультимедийной установкой, химическая лаборатория, компьютерный класс.

Иллюстративный материал по содержанию занятий (схемы, рисунки, графики, и др.)

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения