

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.2 Биоорганическая химия

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Тамбов, 2022

Авторы программы:

Доктор химических наук, доцент Бернацкий Павел Николаевич

Кандидат химических наук, Алехина Ольга Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	23
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	25

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Анализирует теоретические и экспериментальные данные процессов и явлений, происходящих в живой природе

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		2	3	5	6	7	8
1	Актуальные направления современной химии					+	
2	Биогеохимические циклы		+				
3	Квантовая химия		+				
4	Коллоидная химия				+		
5	Кристаллохимия				+		
6	Наноматериаловедение					+	
7	Преддипломная практика						+

8	Способы разделения и концентрирования	+					
9	Строение вещества	+					
10	Супрамолекулярная химия			+			
11	Теория растворов		+				
12	Химические основы биологических процессов			+			
13	Химия координационных соединений	+					

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Биоорганическая химия» изучается в 5 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	96
Лекции (Лекции)	32
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	12
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб . раб.	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	О	
5 семестр						
1	Аминокислоты. Белки. Ферменты.	6	6	6	2	Тестирование; Выполнение и защита лабораторных работ
2	Нуклеиновые кислоты	6	6	6	2	Тестирование; Выполнение и защита лабораторной работы

3	Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов	4	6	4	2	Тестирование; Выполнение и защита лабораторной работы
4	Синтез нуклеиновых кислот и белков	4	-	4	2	Тестирование; Контрольная работа
5	Углеводы.	4	6	4	2	Тестирование; Выполнение и защита лабораторной работы
6	Липиды	4	4	4	1	Тестирование; Выполнение и защита лабораторной работы
7	Витамины	4	4	4	1	выполнение и защита лабораторной работы; Контрольная работа

Тема 1. Аминокислоты. Белки. Ферменты. (ПК-5)

Лекция.

Аминокислоты, их биологические функции. Типы аминокислот. Классификации аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Основные свойства аминокислот. Свойства их радикалов. Пептиды. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов.

Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы: первичная, вторичная (α -спираль, β -конформация, коллагеновая спираль), третичная и четвертичная структуры. Домены. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации белка.

Самоорганизация надмолекулярных белковых структур. Внутриклеточное формирование пространственной структуры белков. Гипотеза "расплавленной глобулы". Шапероны, шаперонины. Дегградация белков. Убиквитин - белок деградации. Секреция белков.

Свойства белков: растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация. Основные методы выделения, фракционирования и изучения размеров и формы белковых молекул.

Принципы классификации белков. Классификация белков по третичной структуре: глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки.

Основные функции белков в клетке. Ферменты. Их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Активный центр фермента. Аллостерический центр. Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций.

Практическое занятие.

Семинар

1. Аминокислоты. Типы, классификации. Свойства. Пептиды.

2. Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы. Свойства, классификация белков.
3. Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, рН-среды, активаторов, ингибиторов.
4. Ингибирование ферментов. Типы ингибирования.
5. Регуляция активности ферментов в живых организмах и принципы регуляции метаболизма: изменение количества фермента, профермента, химическая модификация, принцип обратной связи, закон действия масс, локализация ферментов в клетке.
6. Определение активности ферментов.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 1. Качественные реакции на аминокислоты и белки

1. Нингидриновая реакция
2. Биуретовая реакция
3. Ксантопротеиновая реакция
4. Реакция Миллона
5. Реакция Паули
6. Реакция Адамкевича

Лабораторная работа 2. Ферменты

1. Ферментативный гидролиз

Опыты

- 1.1. Ферментативный гидролиз крахмала
- 1.2. Ферментативный гидролиз белков
2. Свойства ферментов

Опыты

- 2.1. влияние температуры на активность ферментов
- 2.2. влияние рН среды на активность фермента
- 2.3. влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов
- 2.4. белки как противоядие для ионов тяжелых металлов
- 2.5. воздействие формальдегида на активность амилазы
3. Обнаружение ферментов в пищевых продуктах
- 3.1. обнаружение каталазы в пищевых продуктах
- 3.2. обнаружение оксидоредуктазы в молоке
- 3.3. обнаружение тирозиназы в картофеле

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка материалов лекций и рекомендуемой литературы.
2. Подготовка к тестированию.

Тема 2. Нуклеиновые кислоты (НК-5)

Лекция.

Нуклеиновые кислоты. Виды нуклеиновых кислот и их основные функции.

Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты и переносчики соединений, их основные типы. Макроэргическая связь. Макроэргические соединения: АТФ, нуклеозидфосфаты. Олиго- и полинуклеотиды.

Структурная организация ДНК: первичная, вторичная и третичная структуры. Правила Чаргаффа.

Комплементарные пары нуклеотидов. Формы ДНК. Палиндромы. Суперспирализация ДНК и её биологическое значение. Гистоны и строение хроматина. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК.

Практическое занятие.

Семинар.

1. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность.
2. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке.
3. Особенности строения видов РНК.
4. Физико-химические свойства РНК.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 3. Выделение рибонуклеопротеинов (РНП) из дрожжей и качественное определение продуктов их гидролиза

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка теоретического материала и рекомендуемой литературы.
2. Подготовка к тестированию.

Тема 3. Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов (ПК-5)

Лекция.

Метаболизм, функции метаболизма. Понятия: анаболизм и катаболизм. Обмен белков и аминокислот. Катаболизм аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование, трансдезаминирование (непрямое дезаминирование) и декарбоксилирование аминокислот, механизмы, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез мочевины. Биосинтез аминокислот. Общие пути биосинтеза аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот.

Практическое занятие.

Семинар

1. Обмен нуклеиновых кислот. Катаболизм пуринов и пиримидинов, конечные продукты распада.
2. Анаболизм нуклеотидов.
3. Биосинтез пиримидиновых и пуриновых рибонуклеотидов. Основные пути.
4. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Регуляция биосинтеза нуклеотидов.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 4. Гидролиз казеина при участии трипсина

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка материала лекций, рекомендуемой литературы по теме.
2. Подготовка к тестированию.

Тема 4. Синтез нуклеиновых кислот и белков (ПК-5)

Лекция.

Репликативный синтез ДНК у прокариот и эукариот: инициация, элонгация, терминация. Строение репликативной вилки, основные белки репликации. Теломера, теломераза. Репарация ДНК, репарация депуринизированной ДНК, химически модифицированных азотистых оснований, SOS-репарация. Синтез ДНК на РНК.

Синтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы. Основные этапы биосинтеза РНК: инициация, элонгация, терминация. Промотор. Посттранскрипционный процессинг РНК.

Синтез белка (трансляция). Информационные РНК, генетический код. Основные этапы синтеза белка. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-t-РНК. Как транслируются кодоны, рибосомы, инициация трансляции, элонгация, терминация. Различия синтеза белка у эукариот и прокариот. Полисомы. Процессинг и транспорт полипептидных цепей. Посттрансляционные модификации белков.

Практическое занятие.

Семинар

1. Синтез белка (трансляция). Информационные РНК, генетический код.
2. Основные этапы синтеза белка. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-t-РНК.

3. Как транслируются кодоны, рибосомы, инициация трансляции, элонгация, терминация. Различия синтеза белка у эукариот и прокариот.

4. Полисомы. Процессинг и транспорт полипептидных цепей. Посттрансляционные модификации белков.

Лабораторные работы.

не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка материала лекций и рекомендуемой литературы по теме.
2. Подготовка к тестированию и контрольной работе по теме.

Тема 5. Углеводы. (ПК-5)

Лекция.

Углеводы и их биологическая роль. Химический состав и свойства. Стереохимия углеводов.

Реакционноспособность углеводов. Классификация углеводов. Альдо- и кетосахара. Моносахариды, их изомерия и конформации. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Сахароза, лактоза, мальтоза, стахиоза.

Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Классификация полисахаридов. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества. Участия полисахаридов в регуляции клеточного метаболизма.

Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы, функции окислительных превращений глюкозы. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение: молочнокислое, спиртовое. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение.

Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.

Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в процессах катаболизма и анаболизма. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Биоэнергетика. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Митохондрии, их структура и функции. Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаания энергии. Обратимая H^+ -АТРаза. Регуляция митохондриального окисления. Свободное окисление. Активные формы кислорода.

Практическое занятие.

Семинар

1. Анаболизм углеводов. Синтез глюкозы в организме - глюконеогенез. Регуляция глюконеогенеза.
2. Синтез гликогена. Общие принципы регуляции углеводного обмена.
3. Фотосинтез. Строение хлоропластов, пигменты фотосинтеза. Световая и темновая стадии, биохимические аспекты фотосинтеза.
4. Фотофосфорилирование. Цикл Кальвина. Фотодыхание. Локализация процессов.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 5. Качественные реакции на углеводы

1. Восстанавливающие свойства моносахаридов

А. Реакция Троммера

Б. Реакция Фелинга.

В. Реакция серебряного зеркала по Толленсу

- 2.1 Реакция на основе дегидратации моносахаридов

А. Реакция Подобедова — Молиша

Б. Реакция Селиванова

В. Реакция Биала

3. Реакции на дисахариды

- А. Восстанавливающая способность лактозы и мальтозы
- Б. Гидролиз сахарозы и открытие продуктов гидролиза
- 4. Реакции на полисахариды
- А. Реакция крахмала и гликогена с йодом
- Б. Гидролиз крахмала и обнаружение продуктов гидролиза
- В. Гидролиз целлюлозы и обнаружение продуктов гидролиза
- 5. Обмен углеводов. Качественная проба на молочную кислоту

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка материала лекций, рекомендуемой литературы
2. Подготовка к тестированию.

Тема 6. Липиды (ПК-5)

Лекция.

Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение и свойства жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Классификация, изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Классификация липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Биологические мембраны, их структура и функции. Роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Модель биологических мембран Сингера-Никольсона. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, динамичность, асимметричность, замкнутость). Транспортные процессы через мембраны: пассивный и активный транспорт. Каналы, поры, переносчики, рецепторы и избирательная проницаемость.

Практическое занятие.

Семинар

1. Обмен липидов. Катаболизм липидов. Гидролиз триацилглицеринов, регуляция липолиза.
2. Окисление жирных кислот: активация жирных кислот, транспорт ацильной группы в митохондрии (роль карнитина), β -окисление жирных кислот.
3. Энергетика окисления жирных кислот.
4. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Локализация процессов распада липидов.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 6. Химические свойства липидов. Качественные реакции на их компоненты
Физико-химические свойства жиров

- А. Растворимость и эмульгирование жиров
- Б. Гидролиз жира и обнаружение продуктов гидролиза
- В. Определение числа омыления
- Г. Определение кислотного числа
- Д. Определение эфирного числа
- Е. Определение перекисного числа
- Ж. Определение йодного числа

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка материала лекций, рекомендуемой литературы по теме.
2. Подготовка к тестированию.

Тема 7. Витамины (ПК-5)

Лекция.

Витамины. Общее понятие о витаминах, классификация, номенклатура, функции. Структура, свойства, распространение в природе, биологическая роль важнейших представителей витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А, их строение, участие в зрительном акте. Витамины группы D, E, K, их строение и функции.

Практическое занятие.

Семинар

1. Водорастворимые витамины.
2. Витамины групп В, С, Р. Их строение и основные функции в процессах обмена веществ.

Лабораторные работы.**Лабораторная работа 7. Качественные реакции на витамины***Реакции на витамин В1*

А. Реакция окисления

Б. Диазореакция

*Реакция на витамин В2**Реакции на витамин РР*

А. Реакция с ацетатом меди

Б. Реакция с гидросульфитом натрия

Реакции на витамин В6

А. Реакция с хлоридом железа (III)

Реакции на витамин Р

А. Реакция с хлоридом железа (III)

Б. Реакция с концентрированной серной кислотой

Реакции на витамин С

А. Реакция с гексациано-III-ферратом калия

Б. Реакция с метиленовой синью

В. Реакция с йодом

Реакции на витамин А

Б. Реакция с концентрированной серной кислотой

В. Реакция с сульфатом железа (II)

Реакции на витамин D

А. Реакция с анилином

Б. Реакция с бромом

Реакции на витамин E

А. Реакция с хлоридом железа (III)

Б. Реакция с азотной кислотой

Реакции на витамин К

А. Реакция с анилином

Б. Реакция с цистеином

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка теоретического материала, рекомендуемой литературы по теме.
2. Подготовка к контрольной работе, тестированию.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**4.1. Распределение баллов:****5 семестр**

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Аминокислоты . Белки. Ферменты.	Тестирование	9	<p>теста по теме "Белки. Аминокислоты"- 4 балла 4 балла – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.</p> <p>Тест по теме "Ферменты"- 5 балла 5 баллов – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3-4 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.</p>
		Выполнение и защита лабораторных работ	6	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ. За лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
2.	Нуклеиновые кислоты	Тестирование	4	<p>4 балла – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.</p>
		Выполнение и защита лабораторной работы	3	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. За лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
3.	Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов	Тестирование	4	<p>4 балла – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.</p>
		Выполнение и защита лабораторной работы	3	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. За лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
4.	Синтез нуклеиновых кислот и белков	Тестирование	4	<p>4 балла – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.</p>
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).

5.	Углеводы.	Тестирование	4	4 балла – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.
		Выполнение и защита лабораторной работы	3	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. За лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл –оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
6.	Липиды	Тестирование	4	4 балла – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 3 балла – студент правильно отвечает на 60-79% вопросов в тесте 2 балл – студент правильно отвечает на 50-59% вопросов в тесте. 1 балл- менее 50% вопросов.
		Выполнение и защита лабораторной работы	3	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. За лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл –оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
7.	Витамины	выполнение и защита лабораторной работы	3	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. За лабораторную работу максимально начисляется 3 баллов: 1 балл - выполнение; 1 балл –оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).
8.	Премияльные баллы		10	Начисляются за постоянную активность на практических занятиях
9.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
11.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение и защита лабораторной работы

Тема 2. Нуклеиновые кислоты

1. Какие вещества являются мономерами нуклеиновых кислот? При помощи каких химических связей они соединены в полинуклеотидные цепи?
2. Чем отличаются нуклеозиды от нуклеотидов?
3. Какие постоянные и минорные азотистые основания встречаются в ДНК? Напишите структурные формулы их в кетоформе.
4. В чем состоит принцип комплементарности в строении нуклеиновых кислот? В чем суть правил Чаргаффа?

Тема 3. Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов

1. Какое место занимает обмен белков в метаболизме веществ? Почему?
2. Под влиянием каких ферментов происходит расщепление белков? Назовите класс, подкласс, подподкласс этих ферментов? Дайте характеристику отдельным представителям.
3. Почему протеолитические ферменты находятся в желудочно-кишечном тракте в виде зимогенов? Каким образом происходит их активирование? Что такое аутокатализ?
4. Какие ферменты ускоряют гидролиз внутренних пептидных связей белка?
5. Дайте краткую характеристику отдельным представителям этого подкласса.
6. Какие пептидные связи гидролитически расщепляются при участии химотрипсина? Опишите механизм действия химотрипсина.

Тема 5. Углеводы.

1. На чем основана классификация углеводов?
2. Докажите некорректность термина «углеводы», приведите примеры.
3. Напишите в ациклической и циклической форме моносахариды: D-рибозу, D-глюкозу, D-маннозу, D-галактозу, D-фруктозу.
4. Напишите проекционные формы по Хеуорсу для α - и β -аномерных форм глюкозы, фруктозы, галактозы. В чем состоит основное различие между этими формами?
5. С помощью каких реакций можно доказать наличие в молекуле глюкозы альдегидной группы и пяти гидроксильных групп?

Тема 6. Липиды

1. Какие соединения относятся к липидам? Что положено в основу классификации липидов?
2. В чем отличие простых липидов от сложных? Какова их классификация?

3. Какие соединения называются жирами? Чем отличаются растительные жиры от животных? Напишите структурные формулы трипальмитина и триолеина.
4. Дайте краткую характеристику высшим жирным кислотам (предельным и непредельным), которые чаще всего входят в состав жиров.
5. Дайте характеристику основным физико-химическим свойствам жиров.
6. Какова сущность процесса эмульгирования жиров, его физиологическое значение?
7. В чем заключается процесс омыления? Какие вещества называются мылами? Напишите уравнения реакций гидролиза тристеарина в присутствии гидроксида калия и качественных реакций на продукты гидролиза.
8. Что такое йодное число и для чего его применяют? Напишите уравнение реакции- присоединения йода к линолевой кислоте.

Тема 7. Витамины

1. Какова биологическая роль витаминов?
2. На чем основана классификация витаминов?
3. На каких принципах основана номенклатура витаминов? Приведите примеры.
4. Какая связь существует между витаминами и ферментами?
5. Что такое гипо-, гипер-, авитаминозы?
6. Почему недостаток в пище водорастворимых витаминов быстрее приводит к развитию гиповитаминоза, чем недостаток жирорастворимых.
7. С помощью каких качественных реакций можно идентифицировать витамины.

Выполнение и защита лабораторных работ

Тема 1. Аминокислоты. Белки. Ферменты.

Вопросы к лабораторной работе "Качественные реакции на аминокислоты и белки"

1. Какова химическая природа белка? Назовите структурные единицы белковой молекулы.
2. Напишите структурные формулы протеиногенных аминокислот, имеющих в радикале: а) гетероциклическое кольцо, б) серу, в) гидроксогруппы, г) амидные группы.
3. Напишите структурные формулы незаменимых аминокислот. Почему они называются незаменимыми?
4. Почему аминокислоты обладают амфотерными свойствами? Приведите уравнения реакций на примере аланина.

Вопросы к лабораторной работе "Ферменты"

1. Дайте определение ферментам. Каковы отличия ферментов от небиологических катализаторов?
2. Что следует понимать под терминами апофермент, простетическая группа, кофермент, холофермент? Приведите примеры однокомпонентных и двухкомпонентных ферментов.
3. Дайте понятие об активном центре фермента. Какие вещества, атомы формируют активный центр двухкомпонентных ферментов?

4. Что следует понимать под механизмом действия ферментов?
5. Перечислите факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции.
6. Дайте определения понятиям: оптимум температуры, оптимум pH, активаторы, ингибиторы.
7. Что понимают под специфичностью действия ферментов? Приведите примеры.
8. По каким признакам можно судить о действии фермента?

Контрольная работа

Тема 4. Синтез нуклеиновых кислот и белков

Примеры заданий

1. Каким образом связаны в молекуле белка аминокислоты? Напишите формулы ди-, три- и тетрапептидов из следующих аминокислот: а) лизина и глутамина, б) глицина, глутаминовой кислоты, аланина, в) серина, цистеина, пролина, треонина.
2. Напишите формулы пептидов и осуществите их гидролиз: а) ала-три-гли- арг, б) лиз-вал-иле, в) мет-тир-фен-асп-гли.
3. Каков механизм реакции переаминирования с участием пиридоксальфосфата в качестве кофермента?
4. Каковы функции ДНК и РНК в клетке?
5. Какие волокнисто-кристаллические структуры ДНК выявлены в настоящее время?

Тема 7. Витамины

Типовые задания

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно различить глюкозу и фруктозу.
2. Какие моносахариды можно открыть реакцией Селиванова? Напишите уравнения реакций.
3. Какое явление называют реакцией серебряного зеркала? Напишите уравнение реакции.
4. В чем заключается специфическая роль CO_2 в биосинтезе жирных кислот? Ответ обоснуйте, приведите уравнение реакции.
5. Какой витамин содержит в качестве структурных элементов изопреновые фрагменты? Напишите его структурную формулу.

Тестирование

Тема 1. Аминокислоты. Белки. Ферменты.

Типовые вопросы теста по теме "Аминокислоты белки"

1. Вторичная структура пептидов и белков это:
 1. полипептидная цепь;
 2. α -спираль;
 3. глобула;
 4. (3-складчатая структура;
 5. фибрилла.
2. Связи, стабилизирующие третичную структуру белков, возникают между:
 1. пептидными связями;
 2. радикалами α -аминокислотных остатков;
 3. о-связями углеродного скелета;

4. функциональными группами.

3. При полном кислотном гидролизе дипептида Ала-Гли в среде хлороводородной кислоты образуются.

1. 2-аминопропановая кислота;

2. 2-аминоэтановая кислота;

3. аммониевый катион 2-аминопропановой кислоты;

4. аммониевый катион 2-аминоэтановой кислоты;

5. оксониевый анион 2-аминопропановой кислоты.

4. Реакция, используемая для защиты карбоксильной группы при искусственном синтезе пептидов:

1. этерификация;

2. солеобразование;

3. ацилирование карбобензохлоридом;

4. кислотный гидролиз;

5. с тионилхлоридом.

Типовые вопросы теста "Ферменты"

1. Выберите правильный ответ

Часть сложного фермента, определяющая его специфичность представлена:

а) белком

б) коферментом

в) кофактором

г) простетической группой

д) небелковой частью

2. Аминокислоты образуются при ферментативном гидро-лизе

1) жиров

2) белков

3) углеводов

4) нуклеиновых кислот

3. Моносахариды образуются при ферментативном гидро-лизе

1) жиров

2) белков

3) углеводов

4) нуклеиновых кислот

Тема 2. Нуклеиновые кислоты

1. Пиримидиновые азотистые основания нуклеотидов названы в примерах:

1. урацил;

2. мочева кислота;

3. аденин;

4. гуанин;

5. тимин.

Ответ - 1,5

2. Пуриновые азотистые основания нуклеотидов названы в примерах:

1. гуанин;

2. аденин;
3. урацил;
4. тимин;
5. цитозин.

Ответ - 1,2

3. Фосфорную кислоту, образующуюся при гидролизе нуклеотида, можно обнаружить с помощью:

- а) молибденового реактива;
- б) реактива Биала в кислой среде;
- в) раствора Люголя;
- г) резорцина в кислой среде.

4. Для нуклеотида характерны типы связей:

- а) сложноэфирная и N-гликозидная;
- б) сложноэфирная и ангидридная;
- в) ангидридная и простая эфирная;
- г) фосфодиэфирная и N-гликозидная.

5. Какие высказывания о строении кофермента НАД⁺ неверны:

- а) содержит никотинамидный фрагмент;
- б) является динуклеотидом;
- в) содержит O-гликозидную связь;
- г) в молекуле присутствует три сложноэфирные связи

Тема 3. Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеотидов

1. Амино-лактимной форме цитозина соответствует систематическое название:

1. 2.4- дигидрокси-5-метилпиримидин;
2. 4- амино-2-гидрокси-пиримидин;
3. 2.4- дигидрокси-пиримидин;
4. 6-аминопурин;
5. 2-амино-6-гидрокси-пурин.

Ответ — 2

2. Амино-лактимной форме гуанина соответствует систематическое название:

1. 2.4- дигидрокси-5-метилпиримидин;
2. 4-амино-2-гидрокси-пиримидин;
3. 2,4-дигидрокси-пиримидин;
4. 6-аминопурин;
5. 2-амино-6-гидрокси-пурин.

Ответ-5

3. Более устойчивой таутомерной формой урацила в условиях организма является:

1. лактимная;
2. имино-лактимная;
3. лактамная;
4. амино-лактимная;
5. енольная.

Ответ - 3

4. Укажите верные утверждения: а) основная роль т-РНК состоит в том, что они узнают, связывают и транспортируют аминокислоты из цитоплазмы к месту синтеза белка — в рибосомы;

- б) полинуклеотидная цепь т-РНК включает 300 нуклеотидов;
- в) число т-РНК превышает число α -аминокислот, участвующих в построении белков;
- г) т-РНК состоит из двух полинуклеотидных цепей

Тема 4. Синтез нуклеиновых кислот и белков

1. Более устойчивой таутомерной формой гуанина в условиях организма является:
 1. лактимная;
 2. имино-лактимная;
 3. лактамная;
 4. аминок-лактимная;
 5. енольная.
2. Рибонуклеозидами являются:
 1. аденозин-5'-монофосфат;
 2. 5'-тимидиновая кислота;
 3. уридин;
 4. цитозин;
 5. гуанозин.
3. Дезоксирибонуклеозидами являются:
 1. гуанозин-5'-монофосфат;
 2. тимидин;
 3. 5'-адениловая кислота;
 4. дезоксицитидин;
 5. дезоксиаденозин.

Тема 5. Углеводы.

1. Углеводы классифицируют на:
 1. моносахариды;
 2. олигосахариды;
 3. полисахариды;
 4. полинуклеотиды;
 5. олигопептиды.
2. D-глюкоза может быть классифицирована как:
 1. моносахарид;
 2. олигосахарид;
 3. альдопентоза;
 4. альдогексоза;
 5. кетогексоза.
3. D-рибоза может быть классифицирована как:
 1. олигосахарид;
 2. моносахарид;
 3. альдопентоза;
 4. альдогексоза;
 5. кетопентоза.
4. D-фруктоза может быть классифицирована как:
 1. моносахарид;
 2. полисахарид;
 3. альдогексоза;
 4. альдопентоза;
 5. кетогексоза.
5. При образовании циклической формы глюкозы:
 1. изменяется число гидроксильных групп в молекуле;

2. исчезает альдегидная группа;
3. изменяется молекулярная масса глюкозы;
4. появляется возможность существования аномерных форм глюкозы.

Тема 6. Липиды

1. Липиды являются:
 1. низкомолекулярными хорошо растворимыми в воде веществами;
 2. высокомолекулярными (полимерными) водорастворимыми веществами;
 3. биополимерами, малорастворимыми в воде;
 4. низкомолекулярными водонерастворимыми веществами;
 5. газообразными в обычных условиях веществами.
2. Липиды классифицируют по способности их молекул к гидролитическому расщеплению на:
 1. α-аминокислоты, пептиды и белки;
 2. омыляемые и неомыляемые;
 3. моно-, олиго- и полисахариды;
 4. нуклеозиды и нуклеотиды;
 5. рибо- и дезоксирибонуклеиновые кислоты.
3. Омыляемые липиды по химической природе являются:
 1. изопреноидами;
 2. производными стерана (гонана);
 3. сложными эфирами;
 4. полиамидами;
 5. многоатомными спиртами и полуацеталями.
4. Неомыляемые липиды по химическому строению молекулы являются:
 1. сложными эфирами;
 2. полиэфирами;
 3. полиамидами;
 4. изопреноидами;
 5. многоатомными спиртами и ацеталями.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-5)

1. Аминокислоты, их биологические функции. Типы аминокислот. Классификации аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
2. Основные свойства аминокислот. Свойства их радикалов. Пептиды. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов.
3. Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы. Домены. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации белка.
4. Самоорганизация надмолекулярных белковых структур. Внутриклеточное формирование пространственной структуры белков. Гипотеза "расплавленной глобулы". Шапероны, шаперонины. Деградация белков. Убиквитин - белок деградации. Секреция белков.
5. Свойства белков: растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация. Основные методы выделения, фракционирования и изучения размеров и формы белковых молекул.
6. Принципы классификации белков. Классификация белков по третичной структуре: глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки.
7. Основные функции белков в клетке.
8. Ферменты. Их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов.

9. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.
10. Активный центр фермента. Аллостерический центр. Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации).
11. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций.
12. Нуклеиновые кислоты. Виды нуклеиновых кислот и их основные функции.
13. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты и переносчики соединений, их основные типы.
14. Структурная организация ДНК: первичная, вторичная и третичная структуры. Правила Чаргаффа.
15. Комплементарные пары нуклеотидов. Формы ДНК. Палиндромы. Суперспирализация ДНК и её биологическое значение. Гистоны и строение хроматина. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК.
16. Метаболизм, функции метаболизма. Понятия: анаболизм и катаболизм. Обмен белков и аминокислот. Катаболизм аминокислот Дезаминирование, трансаминирование, трансдезаминирование (непрямое дезаминирование) и декарбоксилирование аминокислот, механизмы, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов. Пути нейтрализации аммиака.
17. Биосинтез мочевины. Биосинтез аминокислот. Общие пути биосинтеза аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот.
18. Репликативный синтез ДНК у прокариот и эукариот: инициация, элонгация, терминация. Строение репликативной вилки, основные белки репликации. Теломера, теломеразы. Репарация ДНК, репарация депуринизированной ДНК, химически модифицированных азотистых оснований, SOS-репарация. Синтез ДНК на РНК.
19. Синтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы. Основные этапы биосинтеза РНК: инициация, элонгация, терминация. Промотор. Посттранскрипционный процессинг РНК.
20. Синтез белка (трансляция). Информационные РНК, генетический код. Основные этапы синтеза белка. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-t-РНК.
21. Углеводы и их биологическая роль. Химический состав и свойства. Стереохимия углеводов.
22. Реакционноспособность углеводов. Классификация углеводов. Альдо- и кетосахара. Моносахариды, их изомерия и конформации. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе.
23. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Сахароза, лактоза, мальтоза, стахиоза.
24. Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Классификация полисахаридов. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества. Участия полисахаридов в регуляции клеточного метаболизма.
25. Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы, функции окислительных превращений глюкозы. Анаэробный и аэробный распад углеводов.
26. Гликолиз. Гликогенолиз. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение: молочнокислое, спиртовое. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение.
27. Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в процессах катаболизма и анаболизма.

28. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Биоэнергетика. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Митохондрии, их структура и функции. Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи.

29. Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение и свойства жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Классификация, изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Классификация липидов. 30. Структура, свойства и распространение в природе. Биологические мембраны, их структура и функции. Роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Модель биологических мембран Сингера-Никольсона. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, динамичность, асимметричность, замкнутость).

31. Транспортные процессы через мембраны: пассивный и активный транспорт. Каналы, поры, переносчики, рецепторы и избирательная проницаемость.

32. Витамины. Общее понятие о витаминах, классификация, номенклатура, функции. 33. Структура, свойства, распространение в природе, биологическая роль важнейших представителей витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А, их строение, участие в зрительном акте. Витамины группы D, E, K, их строение и функции.

Типовые задания для экзамена (ПК-5)

1. Чем объяснить розово-фиолетовое окрашивание щелочного раствора белка в присутствии катионов меди? Напишите уравнение биуретовой реакции с пептидом ала–иле–гли–вал–фен.

2. На чем основана реакция обнаружения серосодержащих аминокислот в белковой молекуле? Приведите уравнение реакции

3. Какой качественной реакцией можно определить α -аминокислотный состав белка? Приведите химизм этого процесса. Почему пролин в отличие от других аминокислот дает желтое окрашивание? Напишите уравнение этой реакции с пролином.

4. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:

а) сахароза \rightarrow глюкоза \rightarrow глюконовая кислота;

б) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5)_n \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-5	Демонстрирует высокий уровень знания теории строения и биологических функции важнейших компонентов живой материи, закономерностей вза-имосвязи между структурой и биологическим дей-ствием. Анализирует и интерпретирует результаты эксперимента. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-5	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории строения и биологических функции важнейших компонентов живой материи. Способен, в целом, к интерпретации экспериментальных фактов. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.

«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-5	Демонстрирует слабый уровень знаний теории строения и биологических функции важнейших компонентов живой материи. С трудом анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения современной научной терминологии.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-5	Демонстрирует незнание теоретических закономерностей строения и биологических функции важнейших компонентов живой материи. Не способен интерпретировать экспериментальные факты. Не может выделить междисциплинарные связи и применять теоретические знания в практической деятельности. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия : учебник для вузов. - 5-е изд., стер.. - М.: Дрофа, 2006. - 543 с.
2. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учеб. пособ.. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 165 с.
3. Биохимия человека: в 2 т., Т.1. - М.: Мир, 2004. - 381 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Романцова С.В., Панасенко А.И. Биоорганическая химия в вопросах и ответах : учебно-методическое пособие : в 2-х частях. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013
2. Захарова, Е. В. Биоорганическая химия : курс лекций. - Весь срок охраны авторского права; Биоорганическая химия. - Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - 150 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/55901.html>
3. Сорокина, Е. А., Никитина, Е. В., Варламов, А. В., Зубков, Ф. И. Биоорганическая химия: конспект лекций : учебное пособие для студентов i курса, обучающихся по специальности «лечебное дело». - Весь срок охраны авторского права; Биоорганическая химия: конспект лекций. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2017. - 156 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90981.html>
4. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. - 2-е изд.. - М.: Мир, 2004. - 469 с.
5. Синютина С.Е., Романцова С.В. Биохимия белков и ферментов : учеб.-метод. пособие для студ. по спец. 060101 -"Лечебное дело". - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 38 с.

6.3 Иные источники:

1. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>
2. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.ru/>
3. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

7-Zip 9.20

Abby FineReader 10.0

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.