

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2016 10:25:08
Уникальный программный идентификатор:
a2232a55157e576551a890b1190892af53989420420336f0cf576a434a57789



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР ФГБОУ ВО «БГПУ»
М.Ю. Попова
«23» марта 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Направленность
«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

Уровень высшего образования
АСПИРАНТУРА

Квалификация
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Принята
на заседании кафедры химии
(протокол № 8 от «20» мая 2015г.)

Благовещенск 2016

**КОПИЯ
ВЕРНА**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Пояснительная записка.....	3
2 Учебно-тематический план.....	4
3 Содержание дисциплины.....	5
4 Методические рекомендации (указания) для аспирантов по изучению дисциплины.....	7
5 Практикум по дисциплине.....	9
6 Дидактические материалы для контроля (самоконтроля) усвоенного материала.....	16
7 Перечень информационных технологий	26
8 Список литературы и электронных ресурсов.....	26
9 Материально-техническая база.....	27
10 Лист изменений и дополнений	29



1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у аспирантов углубленные профессиональные знания о методологии научных исследований в биоорганической химии в области изучения строения и свойств биомолекул в зависимости от выполняемых функций.

Задачи дисциплины:

- изложить аспирантам необходимые теоретические сведения о строении и свойствах важнейших биомолекул;
- расширить и углубить их подготовку в понимании взаимосвязи строение – свойства – биологические функции молекул

1.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.1.1.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения при освоении дисциплины, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ООП:

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

- владение знаниями о механизмах адаптации растений на молекулярном уровне (ПК-1).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1: владение знаниями о механизмах адаптации растений на молекулярном уровне	Знание: особенностей состава биомолекул растений, специфики их метаболизма и понимания взаимосвязи строение – свойства – биологические функции молекул; локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма; зависимости хода физиолого-биохимических процессов от внутренних и внешних факторов среды; молекулярно-генетического ответа растения на воздействие экологических факторов; Умение: рассчитывать, строить и анализировать диаграммы энзиматической активности и схемы энзимограмм ферментов; пользоваться биохимическими показателями в процессе прогнозирования адаптации растений к различным условиям среды; Навыки: использования современных методов ис-



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

следования и получения информации о ходе физиолого-биохимических процессов в растительном организме, поиска новых сведений в области физиологии и биохимии растений, связанных с изучением молекулярно-генетических механизмов адаптации

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины на очной и заочной формах обучения и по индивидуальному плану обучения на очной и заочной форме составляет 36 часов (1 зачетную единицу), из них лекционных – 8 часов, 10 часов отводится на лабораторные работы. Курс завершается зачетом в 5 семестре.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ на очной и заочной формах обучения и

по индивидуальному плану обучения на очной и заочной формах

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость	36	5
Аудиторные занятия	18	
Лекции	8	
Лабораторные работы	10	
Самостоятельная работа	18	
Вид итогового контроля		зачет

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2.1 Учебно-тематический план для очной и заочной формы обучения и индивидуального плана обучения на очной и заочной формах

№ п/п	Раздел программы	Количество часов				
		Всего	Ауд	СР	ЛК	ЛБ
1	2	3	4	5	6	7
	Раздел 1. Введение	2	-	2	-	-
1	Раздел 2. Углеводы. Лабораторная работа 1. Фотоколориметрический метод определения триоз в растительном материале.	4	2	2	-	2
2	Раздел 3. Липиды и биологические мембраны.	6	2	4	2	-
3	Раздел 4. Роль белков в построении живой материи Лабораторная работа 2. Определение глутатиона.	6	4	2	2	2
4	Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот. Лабораторная работа 3. Спектрофотометрическое определение нуклеиновых кислот.	6	4	2	2	2
5	Раздел 6. Ферменты, их химический состав и структура Лабораторная работа 4. Обнаружение активности уреазы в жмыхе и шротах, получаемых при переработке соевых	6	2	4	-	2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

	семян.					
6	Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы. Лабораторная работа 5. Определение аскорбиновой кислоты краской Тильманса.	6	4	2	2	2
	Всего	36	18	18	8	10

2.2 Интерактивное обучение по дисциплине «Биоорганическая химия»

№	Тема занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Строение и биологические функции углеводов.	Лекция-дискуссия	2
2	Липиды, их структура и разнообразие в природе по соотношению высших жирных кислот (ВЖК) и спиртов.	Лекция с ошибками	2
	Всего:		4

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Предмет и история развития биоорганической химии. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи. Содержание белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и других соединений в организме (в %). Пластические и энергетические вещества. Биоактивные соединения и их место и роль в живой природе. Биок комплексы и их значение в явлениях жизнедеятельности. Особенности химического состава живой материи. Основные принципы ее функционирования. Взаимосвязь строения – свойств – биологических функций молекул.

Раздел 2. Углеводы. Углеводы – основа существования организмов. Строение и биологические функции углеводов. Пространственное строение углеводов. Биологическое значение углеводов. Специфические функции углеводов.

Общая характеристика углеводов и их классификация в зависимости от числа остатков моносахаридов. Гликозидные связи. Простые углеводы (моносахариды): номенклатура, изомерия, конформации, физические и химические свойства, представители (рибоза, глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, седогептулоза). Сложные углеводы. Дисахариды: типы строения, свойства, представители (сахароза, мальтоза, целлобиоза, лактоза). Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды: классификация, химическая структура, свойства. Важнейшие представители (крахмал, гликоген, клетчатка, декстрин, хитин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, гепарин).

Синтез углеводов и углеводовсодержащих биополимеров.

Раздел 3. Липиды и биологические мембраны. Общая характеристика класса липидов. Классификация липидов: простые липиды, жиры, воски и стериды; сложные липиды-фосфолипиды, гликолипиды и лipoпротеиды. Новые виды липидов (диольные липиды). Фосфатидилглицерины. Локализация липидов в клетке и их биологическое значение.

Жиры (триглицериды), их структура и разнообразие в природе по качественному составу и соотношению высших жирных кислот (ВЖК).



Простые и смешанные триглицериды. Геометрическая изомерия остатков непредельных высших кислот в составе триглицеридов. История открытия и характеристика основных жирных кислот, входящих в состав триглицеридов. Успехи в идентификации ВЖК с нечетным числом углеродных атомов и разветвленным углеродным радикалом. Физико-химические свойства триглицеридов.

Воски. Их состав (перечень ВЖК и высших спиртов) и строение. Биологическая роль восков. Распространение, локализация в организме и функции восков.

Стериды. Их состав и строение, физико-химические свойства. Стероиды, их структура, изомерия (конформации), представители (холестерол, эргостерол, стигмастерол, ситостерол, фукостерол). Характеристика высших жирных кислот, входящих в состав стеридов. Видовая специфичность стеролов и стеридов.

Фосфолипиды, структура их молекул, характеристика высших жирных кислот, азотистых оснований и многоатомных спиртов, входящих в их состав. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль.

Гликолипиды, их состав и строение. Цереброзиды и ганглиозиды, функции гликолипидов в тканях и органах.

Липопротеиды, их состав и строение. Мембраны клетки и их функции. Основные принципы построения мембранных липидных структур. Молекулярная организация мембран: модель трехслойной липопротеидной мембраны, мозаично-жидкостная (динамическая) модель. Биогенез мембран. Характеристика отдельных биологических мембранных систем.

Раздел 4. Роль белков в построении живой материи. Химический состав белковых молекул. Белки - полимеры. Пептидные связи, их роль в обнаружении молекул белков. Первичная структура белков. Пространственная структура белков. Химические связи белков (водородные, ионные, дисульфидные) определяющие структуры белков. Понятие о самосборке белков. Нативная структура белка. Самоорганизация третичной структуры белков. Основные физико-химические свойства белков. Масса и размер молекул. Гидролиз. Осаждение. Диализ, изоэлектрическая точка. Белки - амфотерные электролиты. Химический синтез белков.

Белки простые и сложные. Функции белков в клетке. Структурная функция белков: роль белка в образовании органоидов клетки (мембран, рибосом). Строение коллагена и фиброина шелка. Транспортная функция белков: участие гемоглобина в обеспечении тканей кислородом. Структура белковой молекулы гемоглобина. Взаимосвязь структуры и функции гемоглобина. Каталитическая функция белков. Участие белков в передаче наследственной информации. Нуклеопротеиды. Защитная функция белков. Антитела и антигены, образование их комплексов. Белки - антибиотики, их роль в осуществлении защитной функции организма. Иммуноглобулины, интерфероны. Сократительная функция белков. Строение актина и миозина. Энергетическая функция белков. Химический синтез белков.

Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Доказательства генетической роли ДНК. Методы ее экстракции из биологического материала и способы депротеинизации. ДНК – носитель наследственной информации и изменчивости. Современные представления о структуре гена. Проблема генетического кода. Строение нуклеотида.



Первичная структура ДНК. Полипуриновые и полипиримидиновые фрагменты в молекулах ДНК и их сблоченность. Секвенирование ДНК. Структура геномов прокариот. Проникновение вирусов в клетку.

Структура эукариотических генов. Уникальные гены. Повторяющиеся гены и их биологическая роль. Умеренно повторяющиеся последовательности. Сателлитная ДНК. Палиндромы. Прерывистое строение генов. Подвижные генетические элементы генома прокариот и эукариот. Молекулярные основы мутаций и канцерогенеза.

Вторичная структура ДНК. Правила Э. Чаргаффа. Модель двойной спирали ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Принцип комплементарности пуриновых и пиримидиновых оснований структуре ДНК. Природа сил, удерживающих молекулу ДНК в биспиральном состоянии. Полиморфизм двойной спирали ДНК.

Физико-химические свойства ДНК. Молекулярная масса, вязкость, оптические свойства, гипохромный эффект, упругость. Денатурация или плавление молекул ДНК. Плавающая плотность. Метод реассоциации в изучении генома эукариот.

Третичная структура ДНК. Сверхспирализация. Третичная структура ДНК и особенности организации хроматина в эукариотических клетках. Гистоны и негистоновые белки. Нуклесомы. Организация нуклеосомных фибрилл. Конденсация хроматина и его доменная организация.

Рибонуклеиновые кислоты, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК, яРНК, вРНК). Сравнительная характеристика видов РНК по молекулярной массе, нуклеотадному составу, локализации и функциям. Вирусные и фаговые РНК, успехи в исследовании их структуры и функции. Рибозимы – новый класс РНК.

Раздел 6. Ферменты, их химический состав и структура. Роль ферментов в регуляции процессов жизнедеятельности. Многообразие ферментов. Ферменты простые (гидролазы: амилаза, липаза, пепсин) и сложные (оксидоредуктазы: цитохромы, дегидрогеназы). Строение ферментов. Активный центр ферментов и его роль в образовании фермент-субстратного комплекса. Влияние условий среды на действие ферментов.

Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы. Классификация витаминов и роль в образовании активного центра сложных ферментов. Роль витаминов в питании. Авитаминозы. Роль гормонов в регуляции активности ферментов. Классификация гормонов. Взаимосвязь витаминов, ферментов, гормонов. Алкалоиды. Антибиотики. Гербициды и пестициды. Терпены. Стероиды. Биофлавоноиды.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биоорганическая химия» развивает познавательный интерес аспирантов в области биологии на базе фундаментальных химических знаний. При его проведении широко используются межпредметные связи. Программа включает введение и разделы, изучающие классические вопросы, касающиеся характеристики основных классов соединений, входящих в состав живой материи. Биоорганическая химия – наука, которая изучает связь между строением органических веществ и их биологическими функциями. Объектами изучения являются биологически важные природные и синтетические соединения, такие как биополимеры, витамины, гормоны, антибиотики, феромоны, сигнальные вещества, биологически активные вещества растительного происхождения, а



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

также синтетические регуляторы биологических процессов (лекарственные препараты, пестициды и др.).

Предлагается более глубокое изучение строения, свойств, многообразия и распространения в природе основных классов органических соединений, образующих живую материю (кислородсодержащих соединений, липидов, углеводов, белков, ферментов, нуклеиновых кислот). Особое внимание следует обратить на взаимосвязь строения, свойств и биологических функций молекул.

Успешному усвоению теоретического материала способствует выполнение лабораторных работ, тестов по каждой теме и выполнение контрольных работ.

Дисциплина «Биоорганическая химия» способствует формированию на молекулярном уровне знаний аспирантов о составе, строении и функциях макромолекул и надмолекулярных структур живых систем.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Биоорганическая химия» на очной и заочной формах обучения и по индивидуальному плану обучения на очной и заочной формах

Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом	Формы контроля СРА
Раздел 1. Введение	Изучение основной и дополнительной литературы. Конспектирование изученных источников. Подготовка эссе.	2	Эссе. Зачет.
Раздел 2. Углеводы	Изучение основной и дополнительной литературы Конспектирование изученных источников. Оформление и подготовка отчета по лабораторной работе.	2	Проверка отчета лабораторной работы. Тест. Зачет.
Раздел 3. Липиды и биологические мембраны	Изучение основной и дополнительной литературы Конспектирование изученных источников	4	Контрольная работа. Зачет.
Раздел 4. Роль бел-	Изучение основной и	2	Проверка отчета лабора-



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

ков в построении живой материи	дополнительной литературы. Оформление и подготовка отчета по лабораторной работе.		торной работы. Тест. Зачет.
Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот	Изучение основной и дополнительной литературы. Оформление и подготовка отчета по лабораторной работе.	2	Проверка отчета лабораторной работы. Тест. Зачет.
Раздел 6. Ферменты, их химический состав и структура	Изучение основной и дополнительной литературы. Оформление и подготовка отчета по лабораторной работе.	4	Проверка отчета лабораторной работы. Контрольная работа, зачет
Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы	Изучение основной и дополнительной литературы. Оформление и подготовка отчетов по лабораторной работе. Подготовка рефератов.	2	Проверка отчета лабораторной работы. Контрольная работа Реферат. Зачет.

5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 2. Углеводы

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

**Тема: Фотоколориметрический метод определения триоз в растительном материале
(по Г.Н. Чупахиной, М.В. Куркиной)**

Ход определения

Навеску анализируемого материала (0,5-1,0 г листьев) измельчают ножницами и тщательно растирают в ступке до гомогенного состояния с небольшим количеством (1-2 мл) дистиллированной воды. Полученный гомогенат количественно переносят дистиллированной водой (15 мл) в коническую колбу на 50 мл. Колбу с содержимым хорошо взбалтывают и помещают на кипящую водяную баню, выдерживают в течение 30 минут, периодически помешивая. Затем колбу снимают с водяной бани, охлаждают до комнатной температуры и содержимое ее количественно переносят в мерную колбу на 25 мл, объем доводят до метки дистиллированной водой. Экстракт хорошо перемешивают и отфильтровывают.

К 0,5 мл фильтрата прибавляют 1 мл смеси 0,2%-ного раствора ТТХ и 2 н. раствора NaOH в соотношении 1:1, смешанных перед применением. Одновременно готовят контрольный раствор, для которого вместо фильтрата берут 0,5 мл дистиллированной воды.



Пробирки закрывают и ставят на 15 минут в темноту до появления розового осадка формазана. Для растворения осадка формазана добавляют сначала 0,5 мл 3н. раствора HCl, а затем 3 мл очищенного ацетона. Оптическую плотность измеряют на КФК-2 за синим светофильтром при длине волны 490 нм по сравнению с контролем.

Количество триоз в 1 мл исследуемого раствора определяют, используя калибровочную кривую для диоксиацетона или формулу. Рассчитывают количество триоз на 1 грамм растительного материала.

Построение калибровочной кривой

Для построения калибровочной кривой 0,1 г диоксиацетона, предварительно высушенного в эксикаторе, в котором в качестве водопоглотителя используется концентрированная серная кислота (95-96%-ная), растворяют в 200 мл дистиллированной воды. Получается раствор, 1 мл которого содержит 500 мкг диоксиацетона. Из данного раствора делают серию разведений, содержащих 5, 10, 15, 20, 25, 30 мкг диоксиацетона в 1 мл.

Из каждого разведения берут по 0,5 мл раствора, прибавляют к нему по 1 мл смеси 2 н. раствора NaOH и 0,2%-ного раствора ТТХ в соотношении 1:1, смешанных перед применением, и ставят на 15 минут в темноту до появления розового окрашивания. Затем для растворения осадка добавляют 0,5 мл 3 н. раствора соляной кислоты и 3 мл ацетона. Одновременно готовят контрольный раствор, содержащий в качестве пробы 0,5 мл дистиллированной воды. Определяют оптическую плотность растворов на КФК-2 при длине волны 490 нм по сравнению с контролем.

Определение проводят в 2-4 повторностях. Данные обрабатывают методом наименьших квадратов и по полученным результатам строят калибровочную кривую.

Вычисление результатов

Содержание триоз в 1 мл растительной вытяжки определяют по калибровочной кривой или по формуле, характеризующей данную концентрационную зависимость. В ходе построения калибровочной кривой нами была получена следующая формула для расчета триоз в 1 мл исследуемого раствора:

$$C = \frac{y - 0,00185}{0,00758},$$

где C - содержание триоз в 1 мл исследуемого раствора в мкг,

y - значение оптической плотности исследуемого раствора.

Содержание триоз на 1 г исследуемого материала вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C \cdot V}{g},$$

где C - содержание триоз в 1 мл исследуемого раствора, мкг;

V - объем вытяжки, полученный из данной навески;

g - навеска исследуемого материала в граммах.

Раздел 4. Роль белков в построении живой материи

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема: Определение глутатиона

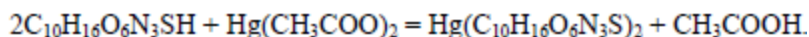
Глутатион является трипептидом, состоящим из трех аминокислот: глутаминовой, цистеина и гликоколя. При кислотном гидролизе глутатион распадается на составляющие его аминокислоты. Глутатион играет важную роль в окислительно-восстановительных



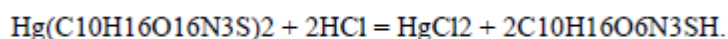
процессах, что обусловлено свойством сульфгидрильных групп -SH- легко окисляться, превращаясь в дисульфидную форму -S-S-.

Сущность метода

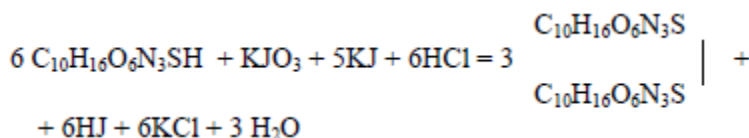
Глутатион в слабощелочной среде с ацетатом ртути дает осадок глутатионата ртути:



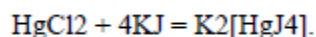
Осадок промывается водой и растворяется в соляной кислоте:



Раствор отделяется от не растворимых в воде веществ, и глутатион, перешедший в раствор, титруется 0,001 н. раствором йодата калия в присутствии йодистого калия и крахмала:



Йодистый калий прибавляется в избытке для связывания ионов ртути в растворимое бесцветное комплексное соединение:



Грамм-эквивалент глутатиона равен $\frac{6\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_6\text{N}_3\text{SH}}{6}$ равен 307,3

Ход анализа

Отвешивают 4 г сырого растительного материала и тщательно растирают в ступке с 2 мл 0,3 н. раствора уксуснокислой ртути и 2 мл 30 %-ного раствора уксуснокислого натрия. Гомогенат из ступки переносят в центрифужную пробирку, смывая остаток 10 мл дистиллированной воды, перемешивают стеклянной палочкой и оставляют на 10 мин для полноты осаждения. После этого центрифугируют, раствор отбрасывают, а осадок два раза промывают водой порциями по 10 мл при перемешивании.

В осадке вместе с другими веществами находится глутатион, который растворяют в соляной кислоте. Для этого к остатку в пробирке приливают 10 мл 1 н. раствора соляной кислоты и перемешивают стеклянной палочкой в течение 5 мин. Затем добавляют 1 мл 20%-ного раствора йодистого калия, перемешивают и центрифугируют. Центрифугат переносят в колбун для титрования емкостью 100 мл, а осадок промывают 10 мл воды при перемешивании. После центрифугирования раствор присоединяют к первому центрифугату.

К полученному раствору добавляют 0,5 мл раствора крахмала и титруют. Один мл 0,001н. раствора KIO_3 соответствует 0,307 мг глутатиона. Содержание глутатиона вычисляют по формуле:

$$X = \frac{30700 \cdot a \cdot K}{n},$$

где X - содержание глутатиона (в мг на 100 г исследуемого вещества);



а - объем 0,001 н. раствора йодата калия, затраченный при титровании глутатиона (в мл);

К- нормальность раствора йодата калия;

п - навеска исследуемого вещества (в г); 30700 - нормальный титр глутатиона (в мг), умноженный на 100 для пересчета на 100 г вещества.

Реактивы

1. Раствор уксуснокислой окисной ртути (0,3 н.). Отвешивают 16,25 г HgO и растворяют при нагревании в 100 мл 20%-ного раствора уксусной кислоты. Полученный раствор разбавляют дистиллированной водой до 500 мл.

2. Раствор йодата калия (0,001 н.). Готовится из 0,1 н. раствора разбавлением дистиллированной водой. Для этого отбирают пипеткой 5 мл 0,1 н. раствора KIO_3 , помещают в мерную колбу на 500 мл, разбавляют водой до метки и перемешивают.

3. Раствор йодистого калия (20%-ный). Отвешивают 20 г KI ч.д.а., растворяют в воде, прибавляют 1 мл 2 н. раствора едкого натра, доводят водой до 100 мл и сохраняют в темной склянке.

4. Раствор крахмала (0,5%-ный). Отвешивают 2,5 г растворимого крахмала и 10 мг HgI_2 (для консервирования), растирают в фарфоровой ступке с небольшим количеством воды и вливают в 500 мл кипящей воды, кипятят 1 мин и, если нужно, фильтруют.

5. Раствор уксуснокислого натрия (30%-ный). Отвешивают 30 г уксуснокислого натрия $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ч.д.а., растирают в ступке с 10 мг HgI_2 , растворяют в дистиллированной воде, доводят объем до 100 мл и фильтруют.

6. Раствор соляной кислоты (~ 1 н.). Набирают 84 мл соляной кислоты пл. 1,19, разбавляют дистиллированной водой до 1 л и перемешивают.

Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Тема: Спектрофотометрическое определение нуклеиновых кислот

Растение является довольно трудным объектом для исследования нуклеиновых кислот, тем не менее в настоящее время имеется немало методов их количественного определения в различных тканях, которые позволяют определять РНК и ДНК в одной навеске. Определение фосфора РНК и ДНК ведется на спектрофотометре при длине волн 270 и 290 нм в свежем или фиксированном материале. Фиксацию материала можно проводить лиофилизацией или горячим 96%-ным этанолом.

Предварительное удаление пигментов, кислоторастворимого и липидного фосфора является непременным условием спектрофотометрического определения фосфора РНК и ДНК.

Ход работы

Для определения содержания нуклеиновых кислот навеску исследуемого материала (5-7 г) помещают в широкую пробирку и заливают 10-15 мл 0,5 н. HClO_4 , охлажденной до 0°C. Пробирку с навеской помещают в криогидратную смесь для фиксации. После фиксации навеску с HClO_4 переносят в фарфоровую ступу, тщательно растирают стеклянным песком до гомогенного состояния и прокачивают на ротаторе 30 минут при пониженной температуре. Полученный гомогенат центрифугируют в течение 5 минут при 3000 об/мин. Экстракт сливают и ставят в холодильник. Осадок заливают 10 мл 0,5 н. HClO_4 и прокачивают еще 30 минут при 0°C, а затем центрифугируют при тех же условиях. Экс-



тракты объединяют в мерной колбе или цилиндре, а осадок трижды промывают холодной дистиллированной водой.

Промывные воды объединяют с кислотными экстрактами, немедленно нейтрализуют 0,2 н. NaOH по фенолфталеину и доводят до определенного объема. Образующиеся хлопья натриевой соли хлорной кислоты удаляют центрифугированием. Нейтрализованный хлорнокислый экстракт может быть использован для определения свободных адениловых нуклеотидов. Остаток после удаления кислоторастворимого фосфора трижды обрабатывают 96%-ным этанолом на холоде. Затем проводят многократную экстракцию смесью этанол-серный эфир (3:1) при комнатной температуре до полного извлечения пигментов. Последний раз остаток промывают эфиром и высушивают в вакуум-эксикаторе. Подготовленная таким образом растительная масса используется для определения нуклеиновых кислот.

Остаток после извлечения кислоторастворимого и липидного фосфора заливают 0,5 н. КОН (или NaOH) из расчета 10 мл щелочи на 100 мг остатка и выдерживают при 37° С в течение часа. Затем охлаждают и центрифугируют 15 минут при 4000 об/мин. Надосадочную жидкость сливают и ставят в холодильник, а осадок после промывания холодным 0,5 н. КОН отбрасывают. Прозрачные центрифугаты объединяют и нейтрализуют на ледяной бане холодной 57%-ной HClO₄ по фенолфталеину. Затем концентрацию раствора этой кислоты доводят до 5% ее содержания. На холоде выпадает осадок ДНК, а в растворе остается РНК.

Через 20 минут осадок отделяют центрифугированием и два раза (по 5 мл) промывают охлажденной 5%-ной HClO₄. Центрифугаты, содержащие РНК, объединяют в конической колбочке на 50 мл, закрывают обратным воздушным холодильником и гидролизуют на кипящей водяной бане в течение 15 минут. Затем охлаждают и фильтруют через стеклянный фильтр №4 или через обеззоленный «мелкопористый» фильтр. Объем прозрачного фильтрата измеряют и используют для спектрофотометрического определения фосфора РНК.

Осадок ДНК с помощью 5%-ной HClO₄ переносят в коническую колбочку на 50 мл, закрывают обратным воздушным холодильником и гидролизуют 30 минут на кипящей водяной бане. После охлаждения и центрифугирования жидкость сливают в мерную колбочку, а осадок промывают небольшим количеством 5%-ной HClO₄, центрифугируют и надосадочную жидкость присоединяют к первому центрифугату, объем доводят до метки или просто измеряют. Прозрачный раствор спектрофотометрируют. В качестве контроля, против которого измеряют оптическую плотность опытного раствора, берут 5%-ный раствор HClO₄.

Оптическую плотность полученных опытных растворов измеряют при 270 и 290 нм.

Вычисление концентрации фосфора нуклеиновых кислот (X) производят по формуле:

$$X = \frac{E_{270} - E_{290}}{190} \text{ мг/мл,}$$

где E – оптическая плотность растворов при соответствующей длине волны. Деление на 190 дает количество фосфора нуклеиновой кислоты в 1 мл раствора.



Раздел 6. Ферменты, их химический состав и структура
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

**Тема: Обнаружение активности уреазы в жмыхе и шротах, получаемых
при переработке соевых семян**

Оборудование и реактивы: весы, рН-метр, ступка, баня водяная с терморегулятором, электроплитка, термометр; колба мерная, стаканы, колбы конические, цилиндр, сито, мочевины, известь натронная, раствор фосфатный буферный образцовый с рН около 7, калий фосфорнокислый однозамещенный (KH_2PO_4), калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный ($\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), вода дистиллированная

Ход работы

Методика выполнения измерения активности уреазы проводится согласно стандарту утвержденному Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов.

ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

Обработка дистиллированной воды

Дистиллированную воду кипятят на электроплитке в течение 15 мин для удаления углекислого газа и охлаждают в колбе, закрываемой пробкой, снабженной трубкой с натронной известью.

Приготовление буферных растворов

При отсутствии стандарт-титров буферный раствор готовят следующим образом: На весах класса точности 2 с записью результата до третьего знака взвешивают две пробы однозамещенной и двузамещенной солей калия или натрия в количествах, соответствующих приведенным в табл., растворяют в дистиллированной воде, в мерной колбе вместимостью 1000 см^3 и доводят объем раствора до 1000 см^3 . Полученный буферный раствор А хранят в темном месте не более 1 мес.

Для приготовления буферного раствора Б с мочевиной растворяют мочевины в растворе А в колбе вместимостью 500 или 1000 см^3 из расчета 1,5 г мочевины на 50 см^3 раствора А.

Раствор Б хранят в темном месте не более 10 дней.

Таблица

Масса однозамещенной соли, г		Масса двузамещенной соли, г		
KH_2PO_4	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	NaHPO_4 безводный	$\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3,4	—	3,5	—	—
3,4	—	—	5,7	—
3,4	—	—	—	8,95
—	3,9	3,5	—	—
—	3,9	—	5,7	—
—	3,9	—	—	8,95

Подготовка образца

Из средней пробы методом диагонального деления отбирают пробу для анализа массой около 10 г.



Пробу измельчают до прохода не менее 60 % ее через сито с отверстиями диаметром 0,5 мм. Просеянный материал вновь смешивают с остатком на сите и используют для взятия пробы. При масличности продукта более 2 %, после измельчения его обезжиривают.

Ход работы

На весах до второго знака берут три пробы материала массой $(1 \pm 0,01)$ г и помещают в стеклянные стаканы вместимостью 150 мл.

В один стакан приливают 50 мл раствора А и помещают его в водяную баню с температурой 2° С.

Во второй и третий стаканы с интервалом в 5 мин приливают по 50 мл раствора Б и помещают после прилипания раствора в ту же водяную баню.

Время термостатирования – 30 мин, при этом следует каждые 5 мин перемешивать содержимое стаканов стеклянной палочкой, заканчивая перемешивания за 5 мин до конца нагрева. По истечении 30 мин выдержки жидкость над осадком из каждого стакана декантируют в стаканчики прибора и определяют рН каждого раствора в соответствии с прилагаемой к прибору инструкцией.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Активность уреазы в единицах рН вычисляют по формуле:

$$A = pH_1 - pH_0$$

pH_1 – значение рН в основном измерении (с раствором Б); значение рН в контрольном измерении (с раствором А). За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое двух параллельных измерений, расхождения между которыми не должны превышать 30% от среднего арифметического значения рН при доверительной вероятности 0,95. Вес вычисления проводят с записью результата до второго десятичного знака.

Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема: Определение аскорбиновой кислоты краской Тильманса.

Реактивы. 1. 0,001 н раствор натриевой соли дихлорфенолиндофенола.

2. 2 %-ный раствор соляной кислоты.

Аппаратура, материалы. Ступка фарфоровая диаметром 9... 12 см; микробюретка вместимостью 2...5 см³; колбы конические вместимостью 50 и 100 см³; пипетки вместимостью 1, 2, 5, 10 и 15 см³; стаканы химические вместимостью 100, 150 и 250 см³; воронка стеклянная; палочка стеклянная; цилиндры измерительные вместимостью 25 и 50 см³.

При массовых определениях содержания витамина С пользуются ускоренным методом, погрешность которого равна ± 10 %. Метод неприменим при исследовании сухих и интенсивно окрашенных овощей и фруктов.

Сущность метода состоит в восстановлении индикатора – натриевой соли 2,6-дихлорфенолиндофенола – аскорбиновой кислотой, которая при этом окисляется в дегидроаскорбиновую. Синий цвет индикатора в кислой среде переходит в розовый. К анализу пробы подготавливают следующим образом:

- витаминные препараты в форме порошков тщательно перемешивают, витаминные таблетки и драже взвешивают в количестве 30...50 шт., определяют среднюю массу одной штуки и растирают в фарфоровой ступке;

- твердые растительные объекты (плоды шиповника и др.) в количестве 50 г измельчают в кофемолке и перемешивают.



Величина навесок для анализа колеблется в зависимости от содержания витамина С и в среднем составляет: для драже, таблеток, порошков концентратов шиповника, концентратов из хвои – 1...2 г; таблеток витамина С с глюкозой – 2...3; сиропа из плодов шиповника, плодов шиповника очищенных, пюре из шиповника с сахаром, хвои – 1 г.; чая витаминизированного плиточного – 2...5г.;

Ход работы

1. Берут точную навеску (1г хвои или 0,1 г шиповника).
2. Отмеривают соответственно 9 мл (или 9,9 мл в случае шиповника) 2%-го р-ра соляной кислоты.
3. Растирают навеску в ступке с щепоткой битого стекла, постепенно добавляя небольшими порциями отмеренное количество р-ра соляной кислоты.
4. Быстро отфильтровывают в сухую колбу несколько мл полученной вытяжки.
5. Отмеривают пипеткой 3 мл фильтрата в коническую колбу и оттитровывают из бюретки 0,001 н р-ром синей краски до слабо-розового окрашивания, удерживающегося 30 сек.
6. Вычисляют количество витамина С, зная, что 1мл 0,001н р-ра синей краски соответствует 0,088 мг аскорбиновой кислоты (молекулярная масса аскорбиновой кислоты=176, а г-э – 88г). Учитывают разведение и количество исходного вещества.

Пример: навеска шиповника (хвои) = 94 мг;

общее количество водной вытяжки из навески – 10 мл;

взято вытяжки на титрование 3 мл.;

пошло на титрование 8,72 мл (шиповника) 0,001 н р-ра синей краски.

Тогда содержание аскорбиновой кислоты в исследуемом шиповнике составит:

$$\frac{8,72 \cdot 0,088 \cdot 10 \cdot 100}{3,94} = 2,72\%$$

6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Биоорганическая химия»

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины Биоорганическая химия				
Формируемые компетенции	Наименование раздела (темы) дисциплины	Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (знание, умение, навык)	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП	Формы оценочных средств
1	2	3	4	5
ПК-1	Раздел 1. Введение.	Знание: особенностей состава биомолекул рас-	2	Контрольная работа,



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

	Раздел 2. Углеводы Раздел 3. Липиды и биологические мембраны Раздел 4. Роль белков в построении живой материи Раздел 5. Строение и функции нуклеиновых кислот Раздел 6. Ферменты, их химический состав и структура Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы.	тений, специфики их метаболизма и понимания взаимосвязи строения – свойства – биологические функции молекул; локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма; зависимости хода физиолого-биохимических процессов от внутренних и внешних факторов среды; молекулярно-генетического ответа растения на воздействие экологических факторов; Умение: рассчитывать, строить и анализировать диаграммы энзиматической активности и схемы энзимограмм ферментов; пользоваться биохимическими показателями в процессе прогнозирования адаптации растений к различным условиям среды; Навыки: использования современных методов исследования и получения информации о ходе физиолого-биохимических процессов в растительном организме, поиска новых сведений в области физиологии и биохимии растений, связанных с изучением молекулярно-генетических механизмов адаптации..		реферат, тест, эссе, лабораторная работа. Зачет.
--	---	--	--	---

6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Оценка самостоятельных письменных и контрольных работ.

Оценка "5" ставится, если аспирант:

1. Выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. Допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если аспирант выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. Не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. Или не более двух недочетов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

Оценка "3" ставится, если аспирант правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. Не более двух грубых ошибок;
2. Или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. Или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. Или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. Или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если аспирант:

1. Допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. Или если правильно выполнил менее половины работы.

Оценка "1" ставится, если аспирант:

1. Не приступал к выполнению работы;
2. Или правильно выполнил не более 10 % всех заданий.

Оценка выполнения практических (лабораторных) работ.

Оценка "5" «отлично» ставится:

- а) работа выполнена полно, научно грамотно, логично описал наблюдения; правильно, без существенных ошибок, поставлена цель и сделаны выводы;
- б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;
- в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);
- г) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка "4" «хорошо» ставится:

- а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

Оценка "3" «удовлетворительно» ставится:

- а) аспирантом допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью преподавателя;
- б) подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью преподавателя;
- в) в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
- г) допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя.

Оценка "2" «неудовлетворительно» ставится,

аспирант допустил 3-4 ошибки (в проведении лабораторной работы, в объяснении, в оформлении наблюдений и выводов, по технике безопасности), которые не исправляются даже по указанию преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

Критерии оценивания написания конспекта (реферата)

№	Критерии	«отлично»	«хорошо»	«удовлетвори- тельно»	«неудовлетворительно»
1	Объем выпол- ненной работы	Оптимален	Оптимален	Занижен Завышен	Занижен Завышен
2	Логическая по- следователь- ность и связан- ность материала	+	Незначи- тельные нарушения	Нарушена	Отсутствует
3	Полнота изло- жения содержа- ния	+	Не выдер- жана	Не выдержана	Не выдержана
4	Сохранение ос- новной идеи через весь кон- спект (реферат)	+	+	Нарушено	Отсутствует
5	Использование дополнитель- ной литературы	+	+	Не достаточно	Не используется
6	Оформление	+	+	Наличие откло- нений	Наличие отклонений
7	Орфографиче- ский режим	+	+	Соблюдается	Нарушено

Критерии оценивания выполнения электронных обучающих и аттестующих тестов

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % выполненных заданий

Оценка «удовлетворительно» – 61-75 %

Оценка «хорошо» – 76-85 %

Оценка «отлично» – 86-100 %

Критерии оценивания эссе

Раскрытие смысла высказывания.

- Смысл высказывания раскрыт. **1 балл.**
- Смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления о его понимании. **0 баллов.**

Представление и пояснение собственной позиции.

- Представлена и пояснена собственная позиция. **1 балл.**
- Представлена без пояснения собственная позиция (простое согласие или несогласие с суждением автора высказывания).
Или собственная позиция не представлена. **0 баллов.**

Характер и уровень приводимых суждений и аргументов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Суждения и аргументы раскрываются с опорой на теоретические положения, выводы и фактический материал. В ходе рассуждений раскрываются различные аспекты проблемы. **3 балла.**
- При раскрытии нескольких аспектов проблемы (темы) суждения и аргументы приведены с опорой на теоретические положения и выводы, но без использования фактического материала.
- Или раскрыт один аспект проблемы (темы) и приведена аргументация с опорой на теоретические положения и фактический материал.
- Или при раскрытии нескольких аспектов проблемы (темы) суждения и аргументы приведены с опорой на фактический материал, но без теоретических положений выводов.
- Или раскрыты несколько аспектов проблемы при недостатке теоретической или фактической аргументации. **2 балла.**
- Перечислены несколько аспектов проблемы (темы) без аргументации.
- Или затронут лишь один аспект проблемы (темы), приведена только фактическая или только теоретическая аргументация. **1 балл.**
- Затронут лишь один аспект проблемы (темы) без аргументации, или аргументы и суждения не соответствуют обосновываемому тезису. **0 баллов.**

Максимальный балл за эссе -5.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «**зачтено**» выставляется аспиранту, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «**незачтено**» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Биоорганическая химия»

ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Раздел 2: Углеводы

1. Какое утверждение **неверно**:
 - 1) биозы—наиболее простая группа углеводов
 - 2) в природе наиболее распространено два вида моноз - пентозы и гексозы
 - 3) монозы представляют собой полигидроксикарбонильные соединения
 - 4) моносахариды существуют как в открытой (оксоформе), так и циклической форме
2. Реакция с каким соединением (соединениями) может использоваться для доказательства того, что глюкоза – многоатомный спирт:
 - 1) гидроксид меди при комнатной температуре



- 2) аммиачный раствор оксида серебра при нагревании
- 3) гидросульфит натрия
- 4) фуксинсернистая кислота
3. Каким одним реактивом можно распознать разные пробирки, содержащие глюкозу и фруктозу:
 - 1) свежесосаждённый гидроксид меди (II) при комнатной температуре
 - 2) свежесосаждённый гидроксид меди (II) при нагревании
 - 3) фуксинсернистая кислота
 - 4) гидросульфит натрия
4. В какое органическое соединение превращается глюкоза при окислении бромной водой?
 - 1) шестиатомный спирт
 - 2) глюконовую кислоту
 - 3) молочную кислоту
 - 4) лактон
5. Какие моносахариды относятся к типу альдопентоз?
 - 1) глюкоза
 - 2) рибоза
 - 3) галактоза
 - 4) рибит
6. α ,D-глюкопираноза может образоваться в результате реакций:
 - 1) гидролиза крахмала
 - 2) гидролиза клетчатки
 - 3) фотосинтеза из воды и углекислого газа
 - 4) гидролиза сахарозы
7. С какими веществами реагирует 2-дезоксирибоза:
 - 1) аммиачный раствор оксида серебра при нагревании
 - 2) хлороводород
 - 3) уксусная кислота
 - 4) этанол
8. D-рибоза и 2-дезоксирибоза различаются между собой:
 - 1) числом атомов углерода
 - 2) числом атомов водорода в молекуле
 - 3) циклическую форму образует только рибоза
 - 4) числом гидроксильных групп
9. Какое вещество образуется при восстановлении альдегидной группы глюкозы:
 - 1) пятиатомный спирт
 - 2) шестиатомный спирт
 - 3) кетоспирт
 - 4) альдоспирт
10. С какими веществами реагирует соединение, полученное при восстановлении альдегидной группы глюкозы:
 - 1) уксусная кислота
 - 2) аммиачный раствор оксида серебра
 - 3) гидроксид меди (II) при нагревании



- 4) этанол
11. α - и β - формы глюкозы различаются между собой:
- 1) молярной массой
 - 2) числом гидроксильных групп в молекуле
 - 3) расположением гидроксильных групп у первого атома углерода
 - 4) числом атомов углерода в цикле
12. Сколько моль уксусной кислоты необходимо для полной этерификации 1 моль глюкозы:
- 1) 1
 - 2) 5
 - 3) 3
 - 4) 4
13. В какой группе все соединения дают реакцию «серебряного зеркала»:
- 1) метаналь, глюкоза, уксусная кислота
 - 2) метановая кислота, рибоза, глицерин
 - 3) дезоксирибоза, глюкоза, формальдегид
 - 4) этанол, этаналь, муравьиная кислота
14. Каким одним реактивом можно различить разные пробирки, содержащие растворы ацетальдегида и глюкозы?
- 1) карбонат натрия
 - 2) аммиачный раствор оксида серебра при нагревании
 - 3) гидроксид меди (II) при комнатной температуре
 - 4) лакмус
15. Какая функциональная группа присутствует в циклической форме глюкозы:
- 1) гидроксильная
 - 2) альдегидная
 - 3) карбоксильная
 - 4) карбонильная
16. В отличие от альдегидов глюкоза (в открытой форме) не реагирует с:
- 1) водородом
 - 2) аммиачным раствором оксида серебра
 - 3) фунгисинернистой кислотой
 - 4) свежесажленным гидроксидом меди (II) при нагревании
17. Какой углевод является дисахаридом:
- 1) гликоген
 - 2) трегалоза
 - 3) гулоза
 - 4) рибулоза
18. Какие углеводы могут подвергаться гидролизу:
- 1) мальтоза
 - 2) сорбоза
 - 3) фруктоза
 - 4) рибоза
19. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является:
- 1) фруктоза



- 2) α -глюкоза
- 3) β -глюкоза
- 4) мальтоза
20. Какое вещество образуется при взаимодействии целлюлозы с азотной кислотой:
 - 1) сложный эфир
 - 2) тринитрат целлюлозы
 - 3) простой эфир
 - 4) тринитроцеллюлоза
21. Укажите число гидроксильных групп в элементарном звене целлюлозы и крахмала:
 - 1) пять
 - 2) четыре
 - 3) три
 - 4) две
22. Изомерами сахарозы являются:
 - 1) 2-дезоксирибоза
 - 2) манноза
 - 3) лактоза
 - 4) галактоза
23. Что общего в строении целлюлозы и крахмала:
 - 1) конфигурация полимерной цепи в пространстве
 - 2) молярная масса
 - 3) состав элементарного звена
 - 4) конфигурация элементарного звена
24. В каких парах оба соединения по отношению друг к другу являются изомерами:
 - 1) крахмал и целлюлоза
 - 2) мальтоза и лактоза
 - 3) фруктоза и галактоза.
 - 4) рибоза и 2-дезоксирибоза.
25. При гидролизе одной молекулы сахарозы образуются:
 - 1) две молекулы α -глюкозы
 - 2) две молекулы β -глюкозы
 - 3) одна молекула фруктозы и одна молекула α -глюкозы.
 - 4) одна молекула фруктозы и одна молекула β -глюкозы.

Пример вопросов к контрольной работе для текущей проверки знаний

Раздел 3: Липиды и биологические мембраны

1. Главные триглицериды хлопкового масла - пальмитолинолеин, трилинолеин, пальмито-олеолинолеин. Напишите уравнения реакций бромирования этих веществ.
2. Напишите уравнения реакций гидрирования стеародиолеина, олеодистеарина, пальмитоолеолинолеина. В каких условиях проводят эту реакцию? Какое применение она находит в промышленности?
3. Рассмотрите схемы кислотного и щелочного гидролиза следующих триглицеридов:
 - а) пальмитолинолеин;
 - б) пальмидистеарин;
 - в) пальмитоолеостеарин.



Какие вещества называют мылами?

4. Напишите уравнения реакций гидрирования олеодипальмитина и стеародиолеина. Какие вещества образуются при омылении продуктов гидрирования?

5. Сколько тонн триолеина подвергли гидрированию, если при этом образовался тристеарин массой 5 т с массовой долей примесей 2 %?

6. При нагревании тристеарина в щелочной среде был получен глицерин массой 18,4 кг. Сколько килограммов гидроксида натрия было использовано для гидролиза?

7. Напишите схемы реакций получения медной соли стеариновой кислоты из тристеарина.

8. При действии раствора серной кислоты с массовой долей 10 % на водный раствор хозяйственного мыла образовалась стеариновая кислота массой 50 г. Сколько граммов стеарата натрия вступило в реакцию?

9. Йодное число составляет: для сливочного масла - 30 для соевого - 130, для конопляного - 150, для триолеина - 173,6. О чем свидетельствует этот показатель? Вычислите йодные числа:

- а) пальмитоолеолинолеина;
- б) стеародиолеина;
- в) триолеина;
- г) пальмитолиноленоина.

10. Фосфатиды - жироподобные вещества, производные фосфатидной кислоты, играют важную роль в живых организмах. Приведите все возможные структурные формулы фосфатида, при гидролизе которого получают глицерин, стеариновую кислоту, олеиновую кислоту, фосфорную кислоту и холин.

11. Предложите способ разделения масла и растворенных в нём жирных кислот.

12. Как доказать, что в состав льняного масла входят остатки непредельных жирных кислот?

13. Предложите химический способ, позволяющий отличить растительное масло (подсолнечное, льняное, конопляное) от минерального (машинного, трансформаторного, солярового и др.).

Темы рефератов к разделу 7 Низкомолекулярные биорегуляторы

1. Авитаминозы.
2. Классификация гормонов. Заболевания, вызванные нарушением синтеза гормонов. Взаимосвязь витаминов, ферментов, гормонов.
3. Алкалоиды.
4. Антибиотики.
5. Гербициды и пестициды.
6. Терпены.
7. Стериды.
8. Биофлавоноиды.

Тематика эссе по разделу 1 Введение

1. История развития биоорганической химии.
2. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи. Содержание белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и других соединений в растительных организмах.
3. Пластические и энергетические вещества.



4. Биоактивные соединения и их место и роль в живой природе. Биоконплексы и их значение в явлениях жизнедеятельности.

5. Особенности химического состава живой материи. Основные принципы ее функционирования. Взаимосвязь строения – свойств – биологических функций молекул.

Вопросы для зачета

1. Стереоиэомерия природных α -аминокислот с одним и с двумя центрами хиральности.

2. Классификация аминокислот: по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей. Незаменимые аминокислоты.

3. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксипирования (фенилаланин - тирозин, триптофан - 5-гидрокситриптофан, пролин - 4 - гидроксипролин).

4. Декарбоксилирование α -аминокислот. Биогенные амины и биорегуляторы (колагин, гистамин, -аминомасляная кислота, серотонин, дофамин).

5. Гликопротеины и протеогликаны: строение углеводных цепей и их биологические функции. Биосинтез N-цепей гликопротеинов.

6. Пептиды. Электронное и пространственное строение пептидной связи. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.

7. Искусственный синтез пептидов (жидкофазный и твердофазный). Стратегия «активации» и «защиты» функциональных групп аминокислот при искусственном синтезе пептидов.

8. Отдельные представители пептидов и их биологическое значение (глутатион, нейрпептиды, инсулин).

9. Белки. Уровни организации белковых молекул и виды взаимодействий, участвующих в их стабилизации. Первичная, вторичная (спираль и конформация) и третичная структуры белка.

10. Понятие о сложных белках. Гемоглобин, строение (четвертичная структура), свойства, роль в организме.

11. Нуклеотиды. Строение, типы связей, номенклатура. Гидролиз. Структура полинуклеотидной цепи.

12. Аденозинтрифосфат, строение, типы связей, биологическая роль.

13. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. РНК и ДНК, различие в нуклеотидном составе и их биологической роли.

14. Классификация моносахаридов.

15. Стереоиэомерия моносахаридов. Цикло-оксотаутомерия моносахаридов. Таутомерные формы глюкозы, фруктозы, рибозы, дезоксирибозы.

16. Рибонуклеиновые кислоты, их строение и классификация (тРНК, рРНК, иРНК, яРНК, вРНК).

17. Ферменты, их химический состав и структура. Роль ферментов в регуляции процессов жизнедеятельности.

18. Влияние условий среды на действие ферментов.

19. Классификация витаминов и роль в образовании активного центра сложных ферментов.

	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

20. Алкалоиды. Антибиотики. Гербициды и пестициды. Терпены. Стериды. Биофлавоноиды.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа аспирантов по темам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков в ходе промежуточного контроля определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «БГПУ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций, применяется иллюстративный материал. Одновременное воздействие на два важнейших органа (слух и зрение) облегчает процесс восприятия и запоминания информации, придает наглядность теоретическому материалу.

1. Мультимедийное сопровождение лекций.

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

8.1 Основная литература

1. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, И.Ю. Бауков. – М.: Дрофа, 2006. – 542 с.
2. Биологическая химия: учеб. пособие для студ. вузов / [Ю. Б. Филиппович [и др.]]; под ред. Н. И. Ковалевской. – М.: Академия, 2005. – 254 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Биохимия: учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. – 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2007. – 779 с.
2. Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии: Учебно-методическое пособие / В. В. Рогожин. – СПб.: Лань, 2006. – 254 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Базы данных РГБ, ЛАНЬ, Флора и фауна, полнотекстовая база данных иностранных журналов, научная электронная библиотека e-library, Web of Science, Scopus, Agricola, Агропоиск, информационным справочным поисковым системам: Google, Yandex, Rambler.

Научно-библиографические БД:

Medline www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed

ScienceCitationIndex www.isinet.com, <http://wos.elibrary.ru>

DERWENTBiotechnologyAbstracts <http://thomsonderwent.com>

Фактографические БД:

Программа DNASTAR www.dnastar.com

Патентные БД:

USPATFULL www.uspto.gov

JAPIO <http://library.dialog.com>

INPADOC www.european-patent-office.org

РОСПАТЕНТ www.fips.ru



window.edu.ru Биосинтез биологически активных веществ

8.4 Ведущие периодические издания

Журналы: Агрохимия, Биотехнология, Биохимия, Ботанический вестник, Генетика, Доклады РАСХН, Зерновое хозяйство, Международный сельскохозяйственный журнал, Сельскохозяйственная биология, Селекция и семеноводство, Онтогенез, Физиология растений, Экология, Агро-XXI век, Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, Cell, Physiologia Plantarum, Plant Physiology, Plant Cell and Environment, Trends in Plant Science, Current Opinion in Plant Biology.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской в том числе интерактивной, компьютером(ами) с установленным лицензионным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «БГПУ», мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (таблицы, мультимедийные презентации). Самостоятельная работа аспирантов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Для проведения практических занятий также используется:

Ауд. 221 «А»

Лаборатория органической химии

- Стол лабораторный 2-мест. (4 шт.)
- Стол письменный 2-мест. (12 шт.)
- Стол преподавателя (1 шт.)
- Стул (33 шт.)
- Ноутбук (1 шт.)
- Мультимедийный проектор (1 шт.)
- Экспозиционный экран (навесной) (1 шт.)
- Испаритель ротационный (1 шт.)
- Колбонагреватель (4 шт.)
- Насос вакуумный для испарителя ротационного (1 шт.)
- Короб вытяжной (лаб.) (1 шт.)
- Аквадистиллятор (1 шт.)
- Вентилятор канальный (1 шт.)
- Электроплита (1 шт.)
- Штативы для пробирок, нагревательные приборы, лабораторная посуда
- Химические реактивы по тематике лабораторных работ

Учебно-наглядные пособия, мультимедийные презентации по учебной дисциплине

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкции о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все обучающиеся учатся в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 ноября 2013 г. № 1259 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».
- ФГОС ВО, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».
- СМК СТО 7.3-2.9.07 – 2016. Положения о программе аспирантуры ФГБОУ ВО «БГПУ», утвержденного и введенного в действие решением ученого совета ФГБОУ ВО «БГПУ» № 8 от 1 июня 2016 г.
- Учебного плана по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного и введенного в действие решением ученого совета ФГБОУ ВО «БГПУ» № 12 от 25 ноября 2015 г., № 6 от 23 марта 2016 г.

Разработчики: Иваченко Л.Е., доктор биологических наук, профессор кафедры химии, Лаврентьева С.И., кандидат биологических наук, доцент кафедры химии.
Трофимцова И. А., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

10.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2015/2016 уч. г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена для реализации в 2015/2016 учебном году на заседании кафедры (протокол № 8 от 20 мая 2015 г).

Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2016/2017 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2016/2017 учебном году на заседании кафедры (протокол № 7 от 23 марта 2016 г).

Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2017/2018 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017/2018 учебном году на заседании кафедры (протокол № 9 от 18 мая 2017 г).

В рабочую программу дисциплины «Биоорганическая химия» внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения:1 № страницы с изменением: 28	
Исключить:	Включить:
	Пункт: Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
№ изменения: 2 № страницы с изменением: 26	
Исключить:	Включить:
Процедура оценивания знаний, умений и навыков в ходе промежуточного контроля определяется СТО БГПУ «Положение о курсовых зачетах и экзаменах», утвержденным решением ученого совета от 04 декабря 2013 г (протокол №9).	Процедура оценивания знаний, умений и навыков в ходе промежуточного контроля определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ «БГПУ» утвержденным решением ученого совета от 05 апреля 2017 г (протокол №3).
№ изменения: _____ № страницы с изменением: _____	
Исключить:	Включить: