



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 В.В. Кумейко

«08» июля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента медицинской
биологии и биотехнологии

 В.В. Кумейко

«08» июля 2019 г.



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
Биоорганическая химия

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»
Форма подготовки очная

Школа биомедицины
Департамент Департамента медицинской биологии и биотехнологии
курс 3, семестр 5
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 18 час.
в том числе с использованием МАО лек. /пр. 12 /лаб. - час.
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.
в том числе с использованием МАО 12 час.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
экзамен 5 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от **22.03.2017 № 12-13-485**.

УМКД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 7 от «08» июля 2019 г.

Составители: д.т.н., профессор Приходько Ю.В.

I. Учебно-методический комплекс пересмотрен на заседании Департамента:

Протокол № 7 от «08» июля 2019 г.

Директор Департамента



В.В. Кумейко

АННОТАЦИЯ
учебно-методического комплекса дисциплины
«Биоорганическая химия»
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Образовательная программа «Молекулярная биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Биоорганическая химия» разработан для студентов 3 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» образовательной программы «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485 по данному направлению.

Дисциплина «Биоорганическая химия» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (90 часов, из них 36 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- основные классы биологически активных соединений: пептиды и белки, ферменты, нуклеиновые кислоты и нуклеопротеины, углеводы и гликопротеины, порфирины, липиды;
- химический состав и принципы структурной организации биологически активных соединений.

Дисциплина «Биоорганическая химия» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Дисциплина направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Авторы-составители учебно-методического комплекса д.т.н., профессор Приходько Ю.В.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

В.В. Кумейко

«08» июля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента медицинской
биологии и биотехнологии

В.В. Кумейко

«08» июля 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биоорганическая химия

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»
Форма подготовки очная

Школа биомедицины

Департамент Департамента медицинской биологии и биотехнологии

курс 3, семестр 5

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. - /пр. 12 /лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от **22.03.2017 № 12-13-485**.

УМКД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 7 от «08» июля 2019 г.

Составители : д.т.н., профессор Приходько Ю.В.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол № 7 от «08» июля 2019 г.

Директор Департамента



В.В. Кумейко

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Биоорганическая химия»
образовательной программы по профилю
«Молекулярная биотехнология»
направления подготовки бакалавриата
19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.5.5 «Биоорганическая химия» составлена для обучающихся по профилю «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (90 часов, из них 36 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина «Биоорганическая химия» связана с другими дисциплинами ОПОП: «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия и биоорганическая химия»

Освоение дисциплины «Биоорганическая химия» необходимо для последующего изучения дисциплин «Основы биотехнологии», «Инженерная энзимология», «Биохимия», «Молекулярная фармакология», «Фармацевтическая биотехнология».

Цель получение современных знаний о химическом строении и свойствах основных классов природных биологически активных соединений.

Задачи:

1) формирование современных представлений о строении и свойствах биологически активных веществ, входящих в состав живых систем: аминокислотах, пептидах, белках, ферментах, нуклеиновых кислотах, углеводах, липидах;

2) получение знаний о биологически активных веществах – продуктах вторичного метаболизма - бифункциональных соединениях, гликозидах, алкалоидах, изопрениодах, полифенольных соединениях;

3) получение знаний о физиологическом действии биологически активных веществ на человеческий организм;

4) получение знаний о биологически активных веществах, присутствующих в растительном сырье, которое используется для получения лекарственных и фармацевтических препаратов;

5) формирование умений по оценке возможностей использования растительного сырья в области промышленной и молекулярной биотехнологии.

Для успешного изучения дисциплины «Биоорганическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции

– способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;

– способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;

– способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные** компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	–о способах использования современных технологий и информационных методах в профессиональной деятельности
	Умеет	–использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе
	Владеет	–навыками использования информационных методов и технологий в профессиональной деятельности
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Знает	–основные законы химии биологически активных веществ в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;
	Умеет	–определять возможности использования

профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		базовых знаний по химии биологически активных веществ для решения профессиональных задач;
	Владеет	–приемами анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанными на применении базовых знаний по химии биологически активных веществ
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	–фундаментальные разделы химии биологически активных веществ в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей химических, биохимических, биотехнологических процессов;
	Умеет	–использовать базовые знания в области химии биологически активных веществ для объяснения явлений природы, биотехнологических процессов
	Владеет	–приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания
ПК-3 готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знает	–методы оценки средств и биотехнологических процессов; –способы применения биологически активных веществ в биотехнологии с учетом экологических последствий их применения; –методологию применения мониторинга качества и безопасности биологически активных веществ в биотехнологии
	Умеет	–оценивать биотехнологические процессы с точки зрения экологических последствий их применения
	Владеет	–навыками оценки биотехнологических процессов с точки зрения экологических последствий их применения
ПК-9 владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	–основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований биологически активных веществ в молекулярной биотехнологии
	Умеет	–проводить экспериментальные исследования в своей профессиональной области, проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов
	Владеет	–навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области, проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоорганическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, лекция-дискуссия, круглый стол, активное чтение.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Введение в химию биологически активных веществ. Стереоизомерия (2 час.)

Тема 1. Введение в химию биологически активных веществ (1 час.)

Значение биологически активных веществ. Полифункциональные молекулы. Определение, классы. Диены. Ненасыщенные карбонильные соединения. Диолы. Диамины. Аминоспирты. Дикарбонильные соединения (дикарбоновые кислоты, оксокислоты). Оксикарбонильные соединения. Аминокарбонильные соединения.

Тема 2. Стереоизомерия (1 час.)

Классификация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральный центр. Энантиомеры. Диастереомеры. Проекционные формулы Фишера. Номенклатура стереоизомеров. Конформации молекул.

Раздел II. Углеводы (2час.)

Тема 3. Классификация углеводов. Химические свойства. (1 час.)

Углеводы, определение, функции. Классификация углеводов. Стереохимия и конформации моносахаридов. Мутаротация. Гликозиды. Физико-химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции спиртовых групп, реакции по карбонильной группе. Восстановление до глицидов. Окисление до гликартовых кислот. Окисление до гликоновых кислот. Окисление до гликуроновых кислот.

Тема 4. Природные моносахариды (1 час.)

Окислительная деградация сахаров. Образование простых и сложных эфиров. Синтез и деградация моносахаридов. Олигосахариды и полисахариды. Методы определения структуры: химические, ферментативные, физико-химические. Отдельные представители полисахаридов. Взаимосвязь структуры и биологических функций. Гликоконъюгаты. Дисахариды, строение, свойства. Дисахариды: мальтоза и лактоза, гентиобиоза, целлобиоза, сахароза. Полисахариды: гомополисахариды (крахмал, амилоза, гликоген, целлюлоза, декстрины). Гетеро-полисахариды - протеогликианы (гиалуроновая кислота,

хондроитинсульфаты, гепарин). Гликопротеиды. Методы выделения и анализа полисахаридов.

Раздел III. Липиды (4 час.)

Тема 5. Неомыляемые липиды. Неомыляемые липиды (2 час.)

Липиды, определение, классификация. Стереохимия и номенклатура. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран. Функции липидов. Неомыляемые липиды: стерины, изопреноиды, жирные кислоты, протаноиды. Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов. Нейтральные липиды: основные классы.

Тема 6. Стериды. Омыляемые липиды (2 час.)

Стериды, строение, свойства. Фосфолипиды. Классификация и номенклатура. Воски, строение, свойства. Ацилглицериды, строение, свойства. Глицерофосфолипиды (фосфатидная кислота, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидилсерин). Строение и свойства биомембран.

Раздел IV. Аминокислоты, белки, пептиды, нуклеиновые кислоты (18 час.)

Тема 7. Аминокислоты (2 час.)

Номенклатура и классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот: по карбоксильной группе, по аминогруппе. Стереохимия аминокислот. Рацемизация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Функции небелковых аминокислот. Функциональные группы. Функции белковых аминокислот.

Тема 8. Пептиды (4 час.)

Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Стереохимия пептидной связи. Определение первичной структуры пептидов. Определение аминокислотного состава. Методы определения N- и C-концевых аминокислот. Определение аминокислотной последовательности. Методы создания пептидной связи. Классический синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов. Защитные группы в пептидном синтезе. Биологическая роль пептидов.

Тема 9. Белки (8 час.)

Первичная структура белков. Видовая специфичность. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная, третичная структуры). Метод секвенирования структуры белка. Зависимость биологических свойств от вторичной и третичной структур. Четвертичная структура белков. Зависимость биологически активных белков от четвертичной структуры,

кооперативные изменения конформации протомеров. Функции белков в организме. Структурные белки. Транспортные и резервные белки. Белки с защитными функциями. Аминокислотный состав белков. Биологические функции белков. Физико-химические свойства белков: амфотерность, растворимость. Методы выделения белков (гомогенизация, солубилизация и экстракция, фракционирование, денатурация, диализ, ультрацентрифугирование, гель-фильтрация). Химический синтез и модификация белков.

Тема 10. Нуклеиновые кислоты (2 час.)

Нуклеиновые кислоты. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная, третичная структуры. Отличие ДНК от РНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Тема 11. Свойства нуклеотидов (2 час.)

Нуклеозиды. Строение нуклеозидов. Тип гликозидной связи. Номенклатура нуклеозидов. Химическая модификация по гетероциклическому основанию, по углеводному фрагменту. Устойчивость N-гликозидных связей. Нуклеотиды. Строение, номенклатура. Выделение и идентификация нуклеотидов. Определение типа нуклеотида. Синтез нуклеозидов прямым взаимодействием. Синтез нуклеозидов из аминсахаров.

Раздел V. Гетероциклические соединения (4 час.)

Тема 12. Гетероциклические соединения (2 час.)

Классификация и номенклатура. Пятичленные азотсодержащие гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол. Порфины. Индол. Шестичленные азотсодержащие гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, химические свойства. Производные пиридина (никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты, витамин B6 и др.). Хинолин и изохинолин, химические свойства, производные.

Тема 13. Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда (2 час.)

Пятичленные гетероциклы с двумя атомами азота. Имидазол. Пиразол. Пиримидин и его производные: урацил, тимин, цитозин. Классификация и номенклатура. Конденсированные гетероциклы: индол, порфины, пурины. Производные пурина - аденин, гуанин, мочевиная кислота.

Раздел VI. Химия гормонов, ферментов, витаминов (6 час.)

Тема 14. Гормоны и гормоноподобные вещества (1 час.)

Понятие об эндокринной системе. Классификация по химической природе. Гормоны белки, гормоны-пептиды. Механизм действия на организм человека (инсулин, глюкагон). Гормоны, производные аминокислот.

Механизм действия на организм человека (адреналин, тиреоидные гормоны).
Стероидные гормоны и механизм их действия на организм человека
(глюкокортикоиды). Гормоны половых желез. Механизм действия на
организм человека.

Тема 15. Ферменты (2 час.)

Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура.
Структура ферментов. Изоферменты. Кофакторы ферментов. Активные
центры ферментов. Принципы ферментативной кинетики.

Тема 16. Витамины (1 час.)

Значение витаминов для организма. Классификация, отличия жиро- и
водорастворимых витаминов. Общие причины и признаки а- и
гиповитаминозов. Гипервитаминозы. Функциональная классификация
водорастворимых витаминов. Пути их превращения в коферменты.
Витаминоподобные соединения.

Тема 17. Водорастворимые витамины (1 час.)

Тиамин: коферментная форма, участие в обмене веществ, бери-бери.
Аскорбиновая кислота: структура, свойства, биохимические функции,
использование в медицине, цинга. Рибофлавин: флавиновые коферменты и
ферменты, их основные функции в обмене веществ. Ниацин: структура,
никотинамидные коферменты и их основные функции в обмене веществ,
пеллагра. Витамин В₆ и пантотеновая кислота: коферментные формы, участие
в обмене веществ. Фолиевая кислота: коферментная форма, биологические
функции и медицинское значение, антагонисты фолиевой кислоты. В₁₂ и
биотин: биологическое и медицинское значение.

Тема 18. Жирорастворимые витамины (1 час.)

Каротин и витамин А: активные формы витамина А, биологические
функции.

Витамины Е и К: биологические функции, медицинское значение.
Витамин Д.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час., в том числе 12 час. с применением методов активного обучения)

Занятие 1. Физико-химические свойства водорастворимых витаминов,
качественные реакции на водорастворимые витамины (4 час.)

Занятие 2. Методы Очистки белка от низкомолекулярных примесей
методом диализа (4 час.)

Занятие 3. Качественные реакции на функциональные группы белков и аминокислот (4 час.)

Занятие 4. Способы получения хлорофилла из листьев крапивы. (4 час)

Занятие 5. Способы получения эргостерина из дрожжей (4 час.)

Занятие 6. Ненасыщенные карбонильные соединения. Диолы. Диамины. Аминоспирты. Дикарбонильные соединения. (4 час.)

Занятие 7. Фосфолипиды. Классификация и номенклатура. Воски, строение, свойства. Ацилглицериды, строение, свойства. Глицерофосфолипиды. (4 час.)

Занятие 8. Химические свойства аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Стереохимия пептидной связи. Определение первичной структуры пептидов. Структура белков. Нуклеиновые кислоты. (4 час.)

Занятие 9. Гормоны белки, гормоны-пептиды. Механизм действия на организм человека (инсулин, глюкагон). Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура, кофакторы ферментов. (4 час.)

Лабораторные работы (18 час., в том числе - час. с применением методов активного обучения)

Лабораторная работа №1. Введение. Правила техники безопасности. Лабораторная посуда общего назначения и правила работы с ней (2 час.)

Лабораторная работа №2. Строение и физико-химические свойства моносахаридов (1 час.)

Лабораторная работа №3. Строение и химические свойства дисахаридов (2 час.)

Лабораторная работа №4. Строение и химические свойства полисахаридов. Получение d- глюкозы из целлюлозы. (2 час.)

Лабораторная работа №5. Физико-химические свойства липидов. Получение холевой кислоты из желчи. (2 час.)

Лабораторная работа №6. Физико-химические свойства белков. Обратимое и необратимое осаждение белков. Определение изоэлектрической точки (ИЭТ) белка (2 час.)

Лабораторная работа №7. Ферменты. Открытие ферментов в биообъектах. Свойства ферментов. Сравнительное действие ферментов и небиологических катализаторов (2 час.)

Лабораторная работа №8. Физико-химические свойства жирорастворимых витаминов, качественные реакции на жирорастворимые витамины. Получение кристаллического каротина из моркови. (2 час.)

Лабораторная работа №9. Получение солей оксикислот и изучение их свойств.(2час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биоорганическая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Введение в химию биологически активных веществ. Стереоизомерия	ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-9	Знает предмет и задачи. Классификацию и номенклатуру органической химии и биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ. Полифункциональные молекулы. Ненасыщенные карбонильные соединения. Диолы. Диамины. Аминоспирты. Дикарбонильные соединения. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Номенклатура	УО-1 – собеседование, ПР-4 - реферат	Зачет УО-1 – собеседование

			<p>стереоизомеров. Конформации молекул.</p> <p>Умеет</p> <p>1.Проводить качественные реакции на спирты, фенолы.</p> <p>2.Научно обосновывать наблюдаемые явления.</p> <p>Владеет</p> <p>1.Навыками безопасной работы в химической лаборатории, с химической посудой, реактивами, приборами для проведения физико- химических измерений входного контроля сырья и материалов.</p> <p>2.Навыками выполнения качественного анализа.</p> <p>3.Навыками работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.</p> <p>4.Навыками реферирования.</p>		
2.	Раздел II. Углеводы	ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-9	<p>Знает классификацию углеводов. Химические свойства углеводов. Природные моносахариды</p> <p>Умеет</p> <p>1.Прогнозировать направление и результат физико-химических</p>	ПР-4 - реферат	Зачет тесты (ПР-1)

			<p>процессов и химических превращений биологически важных веществ в организме.</p> <p>2. Проводить качественные реакции на моно-, полисахариды.</p> <p>3. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.</p> <p>4. Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности</p>			
			<p>Владеет</p> <p>1. Навыками постановки и выполнения учебно-исследовательской и экспериментальной работы.</p> <p>2. Навыками реферирования.</p> <p>3. Навыками устного общения.</p>			
3.	Раздел Липиды	Ш.	ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-9	<p>Знает классификацию неомыляемых липидов, омыляемых липидов. Стериды, строение, свойства. Фосфолипиды. Классификация и номенклатура. Воски, строение, свойства. Ацилглицериды, строение, свойства. Глицерофосфолипи</p>	ПР-4 - реферат	Зачет тесты (ПР-1)

			<p>ды</p> <p>Умеет</p> <p>1.Выполнять качественные реакции на многоатомные спирты,.</p> <p>3.Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.</p> <p>3.Научно обосновывать наблюдаемые явления.</p> <p>Владеет</p> <p>1. Навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, химическим оборудованием и электрическими приборами.</p> <p>2.Навыками постановки и выполнения учебно-исследовательской и экспериментальной работы.</p> <p>3.Навыками реферирования</p> <p>4.Навыками устного общения</p>		
4.	Раздел IV. Аминокислоты, белки, пептиды, нуклеиновые кислоты	ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-9	<p>Знает отличие белковых аминокислот от небелковых.</p> <p>Номенклатуру и классификацию аминокислот.</p> <p>Химические свойства аминокислот.</p> <p>Строение пептидов.</p> <p>Классификация и номенклатура.</p>	ПР-4 - реферат	Зачет тесты (ПР-1)

		<p>Стереохимия пептидной связи. Определение первичной структуры пептидов. Структура белков. Нуклеиновые кислоты. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Свойства нуклеотидов</p>		
		<p>Умеет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Выполнять качественные реакции на аминокислоты, белки, компоненты нуклеиновых кислот. 3.Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования. 3.Научно обосновывать наблюдаемые явления 4.Навыками реферирования 		
		<p>Владеет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, химическим оборудованием и электрическими приборами. 2.Навыками постановки и выполнения учебно-исследовательской и экспериментальной работы 3. Навыками само- 		

			обучения, самообразования. 4.Навыками реферирования.		
5.	Раздел V. Гетероциклические соединения	ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-9	<p>Знает гетероциклические соединения их классификацию и номенклатуру. Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Производные пурина - аденин, гуанин, мочевая кислота.</p> <p>Умеет 1.Выполнять качественные реакции на гетерофункциональные и гетероциклические соединения. 2.Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования. 3.Научно обосновывать наблюдаемые явления.</p> <p>Владеет 1.Навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, химическим оборудованием и электрическими приборами. 2.Навыками постановки и выполнения учебно-исследовательских</p>	ПР-4 - реферат	Зачет тесты (ПР-1)

			ской и экспериментальной работы. 3. Навыками реферирования. 4. Навыками устного общения		
6.	Раздел VI. Химия гормонов, ферментов, витаминов	ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-9	<p>Знает понятие об эндокринной системе. Гормоны белки, гормоны-пептиды. Механизм действия на организм человека (инсулин, глюкагон). Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура, кофакторы ферментов. Значение витаминов, классификация, отличия жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Общие причины и признаки а- и гиповитаминозов. Гипервитаминозы. Витаминоподобные соединения.</p> <p>Умеет 1. Пользоваться номенклатурой ИУРАС для составления названий по формулам. 2. Научно обосновывать наблюдаемые явления. 3. Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.</p>	ПР-4 - реферат	Зачет тесты (ПР-1)

			Владеет 1. Навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, химическим оборудованием и электрическими приборами. 2. Навыками постановки и выполнения учебно-исследовательской и экспериментальной работы. 3. Навыками реферирования. 4. Навыками устного общения		
--	--	--	---	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Акбашева, О.Е. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Е. Акбашева, И.А. Позднякова; под ред. В.Ю. Сереброва. – Электрон. дан. – Томск: СибГМУ, 2016. – 220 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105843>.

2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Таганович [и др.]. – Электрон. дан. – Минск: «Вышэйшая школа», 2016. – 671 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92450>

3. Келина, Н.Ю. Органическая химия и Биоорганическая химия. Ч. 2. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю.

Келина, Н.В. Безручко. – Электрон. дан. – Пенза: ПензГТУ, 2012. – 104 с.
<https://e.lanbook.com/book/62678>

4. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие для вузов / Л.В. Коваленко. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 229 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:295530&theme=FEFU>

5. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Коваленко. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. – 323 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70702>.

6. Силкина, О.В. Биоорганическая химия: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Силкина. – Электрон. дан. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98183>

7. Биоорганическая химия и жизненных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Антина [и др.]. – Электрон. дан. – Иваново: ИГХТУ, 2015. – 303 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69968>.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Носова Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Носова Э.В.— Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 204 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68512.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2. Носова, Э.В. Химия карбоциклических биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.В. Носова, Н.Н. Мочульская. – Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 156 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98425>.

3. Шлейкин, А.Г. Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Н. Скворцова, А.Н. Бландов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015. – 106 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91570>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRA проект РФФИ www.elibrary.ru
2. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com
4. Портал химического образования России <http://www.chem.msu.ru/>
5. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
6. Каталог химических ресурсов <http://www.chemport.ru/?cid=14>
7. Сайт Биотехнология <http://www.biotechnolog.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

В процессе обучения по дисциплине «Биоорганическая химия» используются следующее программное обеспечение, установленное на персональных компьютерах Школы биомедицины: офисный пакет Microsoft Office 2010 профессиональный плюс, версия 14.0.6029.1000; обучающий комплекс программ 7-Zip, версия 9.20.00.0; обучающий комплекс программ Abbyy FineReader 11, версия 11.0.460; обучающий комплекс программ Adobe Acrobat XI Pro, версия 11.0.00; браузер для работы в среде WWW Google Chrome, версия 42.0.2311.90; обучающий комплекс программ CoreDraw Graphics Suite X3, версия 13.0.0.739.

Для подготовки презентаций к лекционным и практическим занятиям используется программа PowerPoint.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствие с учебным планом по дисциплине «Биоорганическая химия» предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

На лекционных занятиях студенту предоставляется базисная информация по курсу, раскрываются основные понятия, излагаются основные положения теорий, гипотез. Важнейшая задача лекционного курса – формирование умений выделения проблем, постановки и проверки гипотез, оценка современного состояния науки. Лекции закладывают основы научных знаний у студентов, являются методом и средством формирования научного мышления. Лекционный материал необходим студентам для дальнейшей работы по освоению программы дисциплины.

На практических занятиях большое значение имеет самостоятельная подготовка студентов по теме занятия, которая объявляется преподавателям

заранее. Также в начале семестра студентам предоставляется план и календарный график проведения практических и лабораторных занятий.

При подготовке к практическому занятию необходимо отталкиваться от теоретических знаний, полученных на лекционном занятии, которые следует расширить, углубить и проиллюстрировать с помощью дополнительных источников информации. При этом важное внимание должно уделяться структурированию и систематизации представленного материала. В случае подготовки сообщения необходимо снабдить его презентацией или раздаточным материалом.

На лабораторных занятиях происходит приобретение студентами умений и навыков практической работы с лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами, освоение методики приготовления растворов нужных концентраций, получение первичных навыков по описанию и оформлению результатов экспериментов, формулированию выводов.

Цикл лабораторных занятий обязательно начинается со знакомства с техникой безопасности при работе в химической лаборатории. Студенты осваивают соответствующие инструкции, затем проводится контрольный опрос, после чего делается соответствующая запись в журнале инструктажа. Студенты, не прошедшие инструктаж, к выполнению лабораторных работ не допускаются. Обязательным требованием также является наличие у студента халата.

Студенты должны быть подготовлены теоретически к теме лабораторной работы. В начале занятия преподаватель проводит устный опрос, чтобы выявить степень готовности студента к лабораторной работе. Перед непосредственным выполнением работы студенты знакомятся с методикой эксперимента, готовят необходимые реактивы и приборы. Вместе с преподавателем разбирают ход опыта, обращая внимания на ключевые моменты. По окончании практической части лабораторной работы необходимо произвести расчеты, записать уравнения биохимических реакций, дать объяснение полученным результатам, сформулировать выводы. Оформление отчета о лабораторной работе осуществляется либо на занятии, либо после него. Защита отчета происходит на следующем лабораторном занятии.

Самостоятельная работа студента является неотъемлемым элементом программы дисциплины. Эта часть учебной планируемой работы выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Задания для самостоятельной работы студентов и ее учебно-методическое обеспечение представлены в Приложении 1.

К сдаче экзамена допускаются только те студенты, которые не имеют задолженностей по текущему контролю, т.е. ими успешно выполнены индивидуальные задания, сданы контрольные работы и тестовые задания, защищены отчеты по лабораторным работам. Для подготовки к экзамену студентам предлагаются экзаменационные вопросы, охватывающие и систематизирующие как теоретический, так и практический материал курса. На предэкзаменационной консультации преподаватель вместе со студентами разбирает несколько образцов экзаменационных билетов и дает рекомендации по подготовке ответа.

Студентам следует осваивать теоретические знания регулярно, систематически, последовательно от занятия к занятию, тщательно готовиться к практическим и лабораторным работам, в отведенные сроки выполнять индивидуальные задания, контрольные работы, составлять и защищать отчеты по лабораторному практикуму и др. Только в этом случае можно ожидать высокий уровень усвоения материала, формирования необходимых компетенций и, как следствие, успешную сдачу экзамена.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, самостоятельная работа студентов в читальных залах научной библиотеке ДВФУ и компьютерных классах Школы биомедицины со свободным доступом. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием (вытяжной шкаф, водяной термостат, настольная мини-центрифуга, спектрофотометр, весы технические, весы аналитические, рН-метр и др.), химической посудой и реактивами.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М419 Площадь 96.3 м ²	Телевизор LED Samsung / SAT-UE40D6510WSXRU, Универсальная мобильная стойка для плазменных или ЖК-панелей SMS Flatscreen FM M
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty

	<p>Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Биоорганическая химия»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Образовательная программа «Молекулярная биотехнология»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 неделя	Подготовка реферата	10	реферат
2	1-18 неделя	Подготовка к тестированию	14	тест
3	1-17 неделя	Подготовка к лабораторной работе	15	отчет о лабораторной работе
4	8-17 неделя	Подготовка презентации	15	Представление презентации
5	17-18неделя	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
ИТОГО				72

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента (СРС) по дисциплине «Биоорганическая химия» включает следующие виды деятельности:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам, запланированных для самостоятельного освоения
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка сообщений и презентаций по заданным темам;
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам практических занятий;
- подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ;
- подготовка к контрольным работам, тестированию, экзамену.

На самостоятельную работу рекомендуется уделять в среднем 2 часа в неделю. План-график выполнения СРС по дисциплине «Биоорганическая химия» представлен в таблице.

Методические указания к выполнению реферата

Цели и задачи реферата

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных

выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;

2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;

3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносится на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в

суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка 1 – реферат студентом не представлен.

Методические рекомендации для подготовки презентаций

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо обработать информацию собранную при написании реферата.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение –

структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- печатный текст + слайды + раздаточный материал готовятся отдельно;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Методические указания к выполнению СРС

Проработка учебного материала с использованием конспектов лекций, учебной и научной литературы должна осуществляться регулярно, последовательно на протяжении всего семестра. Это позволит успешно осваивать следующие темы.

При изучении тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты) необходимо самостоятельно изучить соответствующие разделы учебников и учебных пособий по биохимии, Интернет-источники и другие материалы.

Одним из видов СРС по дисциплине является подготовка сообщений и мультимедийных презентаций по заданным темам.

Задания для самостоятельной работы студентов

**Тема: Введение в химию биологически активных веществ.
Стереоизомерия.**

Цель работы: Ознакомиться с задачами и целями курса. Получить понятие об основных классах биологически активных веществ, стереоизомерии.

Содержание работы:

1. Цели и задачи курса.
2. Значение биологически активных веществ.
3. Полифункциональные молекулы. Определение, классы.
4. Ненасыщенные карбонильные соединения.
5. Дикарбонильные соединения (дикарбоновые кислоты, оксокислоты).
6. Оксикарбонильные соединения.
7. Аминокарбонильные соединения.
8. Геометрическая изомерия.
9. Оптическая изомерия.
10. Номенклатура стереоизомеров.

Контрольные вопросы:

1. В чем проявляется взаимосвязь гомологов и изомеров?
2. Почему у предельных углеводов есть только внутригрупповые изомеры и нет межгрупповых?
3. На конкретных примерах поясните понятия хемо-, регио- и стереоселективности.
4. Дайте определения понятиям: асимметрический хиральный атом, прохиральный атом, оптическая активность, энантиомеры, конфигурация, абсолютная и относительная конфигурации, рацемат, диастереомеры, мезоформа.
5. Каково соотношение между изомерами и таутомерами? Чем обусловлена активность водорода метиленовой группы фенилнитрометана? Изобразите таутомерные формы нитрометана. Каково строение их общего мезомерного иона?
6. Что является мерой оптической активности? Как она определяется экспериментально? Является ли наличие хирального атома углерода достаточным условием появления оптической изомерии?
7. Отличаются ли энантиомеры по физическим константам? Будут ли различны физические константы геометрических изомеров? Дайте объяснение на примере стереоизомерных *втор*-бутиловых спиртов и этилендикарбоновых кислот.

Задания для самостоятельной работы:

1. Сколько нечетных конформаций отвечает 1,2-дихлорэтану? Чем можно объяснить возрастание дипольного момента этого соединения с повышением температуры?

2. В каждой паре соединений укажите более устойчивый изомер и объясните причину его большей устойчивости:

- а) метилциклопропан и циклобутан;
- б) этилциклобутан и метилциклопентан;
- в) *цис*- и *транс*-1,3-диметилциклопентан;
- г) *транс*-1,2-диметилциклобутан и циклогексан.

3. Какая конформация *цис*-2-метилциклогексанола будет легче вступить в следующие реакции:

- а) этерификации уксусной кислотой;
- б) окисления до кетона?

4. Нарисуйте формулу циклического углеводорода состава C_6H_{12} , который устойчив к бромной воде и йодистому водороду, имеет *транс*-конфигурацию и не может быть разложен на оптические антиподы.

5. Какова геометрия молекулы метилэтилпропиламина? Можно ли разложить это соединение на энантиомеры? Дайте объяснение.

6. Определите абсолютную конфигурацию при обоих хиральных центрах в стереоизомерах 2,3-дихлорпентана.

7. Объясните, почему третичные амины, у которых с атомом азота связаны различные углеводородные радикалы, не проявляют оптической активности.

8. Изобразите все пространственные изомеры D-галактозы.

Тема: Углеводы.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении углеводов.

Содержание работы:

1. Углеводы, определение, функции.
2. Классификация углеводов.
3. Стереохимия и конформации моносахаридов.
4. Физико-химические свойства моносахаридов.
5. Гликозиды. Взаимосвязь структуры и биологических функций.
6. Олигосахариды и полисахариды.
7. Методы определения структуры: химические, ферментативные, физико-химические.
8. Дисахариды: мальтоза и лактоза, гентиобиоза, целлобиоза, сахароза.
9. Полисахариды: гомополисахариды (крахмал, амилоза, гликоген, целлюлоза, декстрины).

10. Гетеро-полисахариды - протеогликаны (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин).

Контрольные вопросы:

1. Строение, классификация, номенклатура углеводов.
2. Дайте определение углеводам и перечислите их функции.
3. В чем различия структуры амилозы и амилопектина?
4. Моносахариды. Основные стереохимические понятия моносахаридов.
5. Семейство D- и L-альдоз. D- и L-кетозы.
6. Методы наращивания углеводной цепи сахаров.
7. Методы деструкции сахаров.
8. Основные реакции моносахаридов.
9. Гидразоны, озазоны, озотриазолы.
10. Метилловые, бензиловые и тритиловые эфиры моносахаридов.
11. Сложные эфиры моносахаридов.
12. Гликозиды и гликозидные производные моносахаридов.
13. Что такое полисахариды, гетерополисахариды, гомополисахариды?
14. Правильны ли утверждения: а) гепарин способствует свертыванию крови; б) гликоген - основной запасном полисахарид человека; в) гиалуроновая кислота является основной составной частью межклеточного вещества?
15. Какой из сахаров не обладает восстанавливающими свойствами?
16. Назовите запасные углеводы организма и растений.
17. Перечислите полисахариды, которые не усваиваются человеком.

Задания для самостоятельной работы:

1. Приведите пример альдопентозы, кетогексозы, α -D-пиранозы и β -D-фуранозы (Избегайте повторов, для изображения циклических форм используйте перспективные формулы Хеуорса).
2. Приведите все возможные таутомерные формы для D-ксилозы и D-псикозы (используйте формулы Хеуорса). Каким образом может быть обнаружена таутомерия моносахаров в растворе?
3. Превращение α -D-глюкопиранозы в β -D-глюкопиранозу в кислой среде (аномеризация) может осуществляться без раскрытия пиранозного цикла. Предложите механизм аномеризации.
4. Основным компонентом капсулы, обволакивающей пневмококк, и веществом, ответственным за специфичность его реакций антиген- антитело,

является полисахарид ($M = 150\ 000$). Гидролиз этого сахара приводит к получению эквимольных количеств D-глюкозы и D-глюкуроновой кислоты; при осторожном окислении образуется целлобиуроная кислота (уроновая кислота - производное целлобиозы). Метилирование с последующим гидролизом приводит к эквимольным количествам 2,3,6-три-O-метил-D-глюкозы и 2,4-ди-O-метил-D-глюкуроновой кислоты. Какова вероятная структура полисахарида?

5. Раффиноза – трисахарид, содержащийся в свекле ($C_{18}H_{32}O_{16}$). Гидролиз в присутствии кислоты дает D-фруктозу, D-галактозу и D-глюкозу; гидролиз под действием фермента α -галактозидазы приводит к D-галактозе и сахарозе; при гидролизе под действием инвертазы (фермент, расщепляющий сахарозу) образуется D-фруктоза и дисахарид –мелибиоза. Исчерпывающее метилирование раффинозы с последующим гидролизом дает 1,3,4,6-тетра-O-метил-D-фруктозу, 2,3,4,6-тетра-O-метил-D-галактозу и 2,3,4-три-O-метил-D-глюкозу. Какова структура раффинозы и мелибиозы? Изобразите эти соединения в виде перспективных формул Хеуорса. Обладают ли они восстанавливающими свойствами? Приведите название раффинозы, используя принятые сокращения для моносахаридных остатков.

Темы рефератов:

1. Высокомолекулярные несхароподобные полисахариды: клетчатка, хитин, хитозан и их биологическое значение.
2. Природные токсиканты и цианогенные гликозиды (амигдалин; кумарин).
3. Группы растительных O-гликозидов (сапонины; солонин).
4. Роль балластных веществ (гемицеллюлозы, целлюлозы, пектиновых веществ)
5. Пектиновые вещества.
6. Гетерополисахариды (инулин; гемицеллюлоза; растительные камеди) и их биологическое значение.
7. Загустители и гелеобразователи полисахаридной природы (крахмал, крахмалосодержащие продукты, пектиновые вещества).

Тема: Липиды.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении липидов.

Содержание работы:

1. Липиды, определение, классификация. Функции липидов. Стереохимия и номенклатура.

2. Неомыляемые липиды: стерины, изопреноиды, жирные кислоты, простаноиды.

3. Нейтральные липиды: основные классы.

4. Стериды, строение, свойства.

5. Фосфолипиды. Классификация и номенклатура.

6. Ацилглицериды, строение, свойства.

7. Глицерофосфолипиды (фосфатидная кислота, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидилсерин).

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества называются липидами?

2. Что такое простые липиды? Какие Вам известны природные воски?

3. По какому признаку липиды делятся на омыляемые и неомыляемые?

4. Какие функции в организме выполняют нейтральные липиды (ТАГ)?

5. Можно ли фосфолипиды назвать полярными веществами? Обоснуйте свой ответ.

6. Назовите жирные кислоты, типичные для липидов организма человека.

7. Что такое простагландины? Какое значение они имеют для организма?

8. Назовите отличительные особенности подкожного жира человека, жира печени и жира сливочного масла.

9. Назовите отличительные особенности подкожного жира человека, жира печени и жира сливочного масла.

10. Объясните, почему утверждение о том, что триацилглицериды являются основным липидным компонентом биологических мембран, неверно.

11. На каком свойстве, и каких липидов основано образование липосом? Где они находят практическое применение?

12. В чем отличие цереброзидов от ганглиозидов? К какой группе липидов они относятся?

13. Что общего и в чем разница структуры сульфоллипидов и цереброзидов?

14. Напишите формулу холестерина и укажите его значение.

15. Перечислите основные функции фосфолипидов.

16. В чем значение гликолипидов?

17. Назовите основные функции липопротеидов.

18. Почему глицерофосфатиды хорошо растворяются в воде?

Задания для самостоятельной работы:

1. Напишите уравнения реакции ступенчатого ферментативного гидролиза триглицеридов: пальмитодиолеина, олеодилаурина, триолеина.

2. Высшие жирные кислоты разрушаются преимущественно путем β -окисления. Осуществите ступенчатый ферментативный распад пальмитоолеиновой кислоты указанным способом. Назовите промежуточные продукты и ферменты, ускоряющие процесс.

3. Линолевая кислота разрушается путем β -окисления. Напишите уравнения реакций ступенчатого ферментативного распада линолевой кислоты. Назовите метаболиты и ферменты, катализирующие реакции.

4. HS-CoA необходим для активирования высших жирных кислот. Укажите пути его высвобождения в организме животных и напишите соответствующие уравнения реакций.

5. В биосинтезе стеариновой кислоты одной из промежуточных стадий является превращение: каприл- S -CoA \rightarrow капринил-S-CoA. Напишите уравнения реакций и укажите ферменты, ускоряющие эти процессы.

6. Завершающим этапом биосинтеза церотиновой кислоты является превращение: лигноцерил- S -CoA \rightarrow церотил- S -CoA.

Напишите уравнения реакций и назовите ферменты, ускоряющие эти процессы.

Темы рефератов:

1. Молекулярная ценность масел и жиров.
2. Фактор F – незаменимые жирные кислоты.
3. Воски – сложные эфиры высокомолекулярных одноосновных карбоновых кислот и одноосновных высокомолекулярных спиртов. Функции животных и растительных восков.

4. Стериды - сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов (стеролов). Холестерол (холестерин). Функции холестерина в организме человека.

5. Фосфолипиды, их свойства и функции в организме; применение в хлебопекарной и кондитерской промышленности (лицитин, кефалин).

6. Природные антиоксиданты, присутствующие в ряде растительных масел: (токоферолы; лецитины; каротин; флавоны). Синергисты антиокислителей.

Тема: Аминокислоты, белки, пептиды.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении белков.

Содержание работы:

1. Номенклатура и классификация аминокислот.

2. Физико-химические свойства аминокислот.
3. Стереохимия аминокислот.
4. Строение пептидов. Классификация и номенклатура.
5. Стереохимия пептидной связи.
6. Определение первичной структуры пептидов.
7. Определение аминокислотного состава.
8. Первичная структура белков. Видовая специфичность.
9. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная, третичная структуры).
10. Четвертичная структура белков.
11. Функции белков в организме.
12. Аминокислотный состав белков.
13. Физико-химические свойства белков: амфотерность, растворимость.

Контрольные вопросы:

1. Что называют белками? Аминокислотами?
2. Перечислите функции белков, аминокислот в организме человека.
3. Какое различие в строении аминокислот аланина и гистидина?
4. Напишите химическую формулу пептида валил-глицил-пролил-метионил-глутамин.
5. Напишите химические формулы треонина и метионина. Укажите различие в качественном составе аминокислот и приведите примеры реакций, подтверждающих различие в химическом строении.
6. Напишите химическую формулу пептида серил-лейцил-треонил-пролин.
7. В чем различие аминокислот фенилаланина и аргинина? Напишите уравнения цветных реакций, характерных для каждой из названных аминокислот.
8. Какие функциональные группы встречаются в радикалах аминокислот? Приведите примеры: а) гидрофобных групп, б) кислых и основных групп, в) сульфгидрильных групп. Укажите, в состав каких аминокислот они входят.
9. В чем специфика строения каталитически активных белков?
10. Дайте характеристику электронного строения и свойств пептидной связи белковой молекулы.
11. В чем специфика строения белков-гормонов?
12. Приведите примеры зависимости биологической активности белков от их первичной структуры.
13. Объясните причину устойчивости вторичной структуры белков. Приведите примеры белков, вторичная структура которых различна.

14. Какие белки называются антителами? В чем специфика их строения?

15. Покажите характер химических связей, участвующих в образовании третичной структуры белковой молекулы. Приведите примеры, указывающие на зависимость формы белковых молекул от третичной структуры.

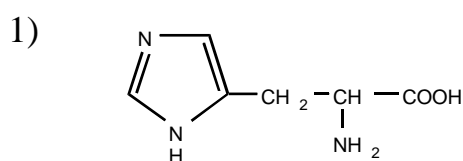
16. Объясните принцип самосборки четвертичной структуры белковых молекул. Приведите примеры таких белков. Выясните, к какой группе белков относятся альбумин, казеин, фиброин и глобулин. Покажите различие в их свойствах и строении.

17. Что общего и чем отличаются хромопротеины от металло- протеинов? Укажите на биологическую роль данных белков.

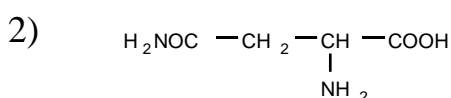
18. Дайте характеристику функций белков в организме. Приведите примеры.

Задания для самостоятельной работы:

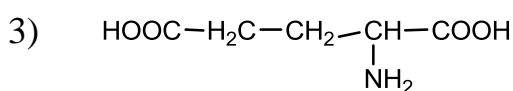
1. В каких из приведенных ниже случаев нет соответствия между структурной формулой и названием α -аминокислоты? Дайте правильные названия.



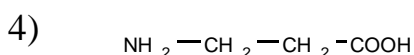
Триптофан



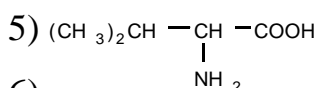
Аспарагиновая кислота



Глутамин



Аланин



6) Валин

2. Изобразите L-стереоизомеры аминокислот, приведенных в №1 в виде проекционных формул Фишера.

3. Напишите уравнения кислотно-основного равновесия в растворах при pH ~ 1, 4, 8 и 12 для следующих аминокислот:

а) серина (Ser);

б) аспарагиновой кислоты (Asp);

в) гистидина (His).

4. Насколько важна аминокислотная последовательность для сохранения биологической активности белка особенно наглядно показано на примере серповидноклеточной анемии - наследственного заболевания, связанного с генетической аномалией гемоглобина. Установлено, что в том положении полипептидной цепи, в котором пептид из нормального гемоглобина (А) содержит остаток глутаминовой кислоты (Glu), в аномальном гемоглобине (S) находится остаток валина (Val).

Гемоглобин А –Val–His–Leu–Thr–Pro–**Glu**–Glu–Lys–

Гемоглобин S –Val–His–Leu–Thr–Pro–**Val**–Glu–Lys–

Объясните, почему такая замена приводит к изменению растворимости гемоглобина S? Каково это изменение? Мутантный гемоглобин S выявляют с помощью электрофоретического теста, сравнивая гемоглобин S с нормальным гемоглобином А. Объясните, в чем должно быть отличие электрофореграмм (S) и (А).

Темы рефератов:

1. Незаменимые аминокислоты и традиции национальных кухонь.
2. Биологическая ценность белков и оптимизация кулинарных рецептов.
3. Природные токсиканты: биогенные амины – серотонин, тирамин, гистамин.
4. Биологическая активность некоторых пептидов: гормоны (инсулин, простагландины) и естественные анальгетики (эндорфины, энкефалины).

Тема: Нуклеиновые кислоты.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении нуклеиновых кислот.

Содержание работы:

1. Строение нуклеозидов.
2. Номенклатура нуклеозидов.
3. Нуклеотиды. Строение, номенклатура.
4. Конформация компонентов нуклеиновых кислот.
5. Синтез нуклеозидов.
6. Синтез нуклеотидов.
7. Нуклеиновые кислоты. Первичная, вторичная, третичная структуры.
8. Отличие ДНК от РНК.
9. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Контрольные вопросы:

1. Укажите сходства и различия в химическом составе ДНК и РНК. Охарактеризуйте количественное содержание ДНК и РНК в организме и места их локализации в клетке.

2. Дайте понятие о принципе комплементарности азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Выясните характер связи между комплементарными основаниями на конкретных примерах.

3. Укажите особенности нуклеотидного состава ДНК. Дайте правила Чаргаффа и объясните их сущность.

4. Опишите характерные черты вторичной структуры ДНК. Объясните природу сил, удерживающих молекулу ДНК в таком состоянии.

5. Опишите особенности первичной структуры т-РНК.

6. Выявите закономерности первичной структуры высокополимерных р-РНК, особенности их вторичной и третичной структур.

Задания для самостоятельной работы:

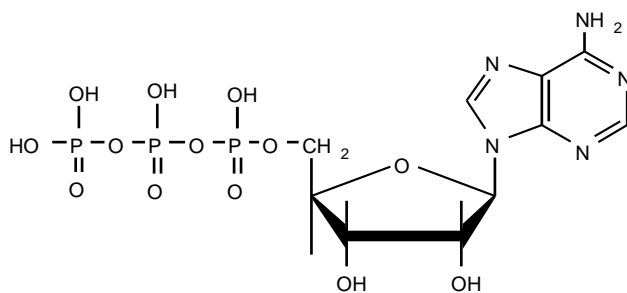
1. Напишите таутомерные формы оснований: гуанина, 5-оксиметилцитозина, N6-метиладенина, 5-метилурацила.

2. Напишите химические формулы уридиловой и псевдоуридиловой кислот. Укажите, в состав каких нуклеиновых кислот они входят. Объясните роль псевдоуридиловой кислоты как структурного мономера.

3. Напишите химические формулы гуанозин-3'-монофосфата, тимидин-5'-монофосфата и уридин-3'-монофосфата. Укажите, какие из нуклеотидов являются только продуктами деградации нуклеиновых кислот и какие из них могут участвовать в ресинтезе.

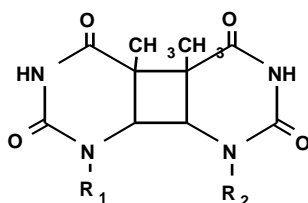
4. К какому типу соединений принадлежит АТФ?

1. Нуклеозид; 2. Нуклеотид; 3. Азотистое основание; 4. Тринуклеотид.



5. Укажите типы связей, имеющих в АТФ: ангидридные, сложноэфирные, гликозидные. Какие из них способны только к кислотному, а какие и к щелочному гидролизу? Какие связи называют *макроэргическими*? Какова биологическая роль АТФ?

6. В результате какого мутагенного воздействия образуется этот продукт?



7. Как реализуется устранение этого дефекта?
8. К какому типу мутации- замене основания или сдвигу рамки считывания - приведет появление этого соединения в ДНК?

Тема: Гетероциклические соединения.

Цель работы: Получить понятие о гетероциклических соединениях, их строении, классификации и функциях.

Содержание работы:

1. Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура.
2. Производные пиридина (никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты, витамин В6 и др.).
3. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами.
4. Пиридин и его производные: урацил, тимин, цитозин. Классификация и номенклатура.
5. Индол, порфины, пурины.
6. Производные пурина - аденин, гуанин, мочева кислота.
7. Решение задач.

Контрольные вопросы:

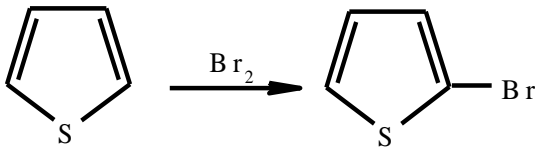
1. Как ведут себя пиридин и его алкильные производные в условиях мягкого окисления (действие надкислот и перманганата калия)?
2. Напишите структурные формулы пиримидина и пиримидиновых оснований в виде таутомерных форм (урацила, тимина и цитозина).
3. Каковы структурные формулы пурина, аденина, гуанина и мочевои кислоты? Для оксипроизводных укажите таутомерные формы.
4. Каковы причины затруднений в осуществлении реакций алкилирования и ацилирования пиридина?
5. Структурным фрагментом каких биологически важных соединений является индольная система? Какие свойства проявляет атом азота в индоле?
6. Объясните, в чём заключается основное отличие пиридина от бензола. Какими критериями ароматичности обладает молекула пиридина?
7. Приведите схему реакции пиридина с водой. Почему водный раствор изменяет окраску лакмуса? Какой структурный фрагмент обуславливает основные свойства пиридина?

Задания для самостоятельной работы:

1. Выберите один правильный ответ

Схема реакции

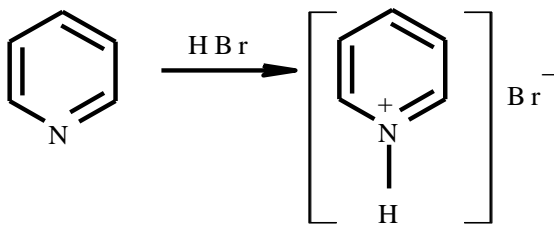
Тип реакции



- А. кислотнo-основнoе взаимодействие
- Б. нуклеофильнoе замещение
- В. электрофильнoе замещение в α -положении
- Г. радикальнoе замещение
- Д. электрофильнoе замещение в γ -положении

2. Выберите один правильный ответ

Схема реакции

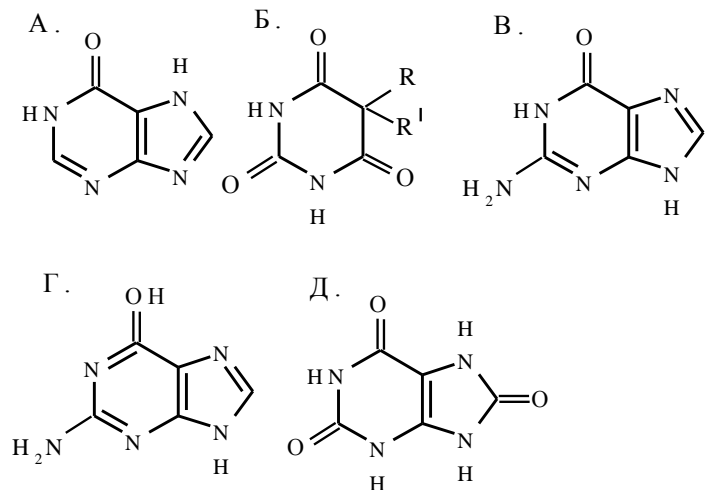


Тип реакции

- А. электрофильнoе замещение в α -положении
- Б. кислотнo-основнoе взаимодействие
- В. нуклеофильнoе замещение
- Г. Нуклеофильнoе присоединение
- Д. электрофильнoе замещение в β -положении

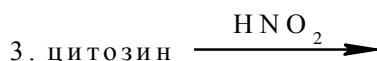
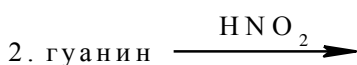
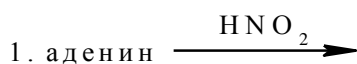
3. Установите соответствие

1. лактамная форма гуанина
2. лактамная форма барбитурата
3. лактамная форма мочево
кислоты



4. Установите соответствие

III. Реакция



5. Установите соответствие

III. Реакция

1. нитрование фурана

2. сульфирование тиофена

3. сульфирование пиррола

Основной

взаимодействия

А. ксантин

Б. урацил

В. Тимин

Г. Гипоксантин

Д. мочевая кислота

Оптимальный реагент

А. HNO_3 ; H_2SO_4

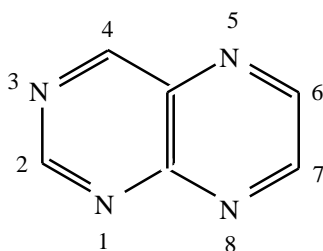
Б. $\text{CH}_3\text{COONO}_2$

В. HNO_3 разб.

Г. H_2SO_4

Д. $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}\cdot\text{SO}_3$

6. Утверждения, которые согласуются со структурой или свойствами птеридина.



А. является структурным изомером пиримидина;

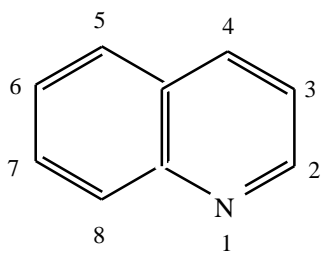
Б. образует соли с кислотами и основаниями;

В. птеридиновая система ароматична;

Г. устойчив к действию окислителей, проявляет основные свойства;

Д. является структурным элементом рибофлавина и фолиевой кислоты.

7. Утверждения, которые согласуются со структурой или свойствами хинолина.



А. реакции электрофильного замещения идут труднее, чем в пиридине;

Б. не вступает в реакции нуклеофильного замещения;

В. содержит пиридиновый атом азота;

Г. при окислении образуется пиридин-2,3-дикарбоновая кислота;

Д. является структурным фрагментом хлорохина.

Тема: Ферменты.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении ферментов.

Содержание работы:

1. Определение, свойства ферментов.
2. Классификация и номенклатура.
3. Структура ферментов.
4. Кофакторы ферментов.
5. Активные центры ферментов.
6. Принципы ферментативной кинетики.
7. Решение задач.

Контрольные вопросы:

1. Укажите особенности строения ферментов-протеинов и ферментов-протеидов. Покажите различие между простетическими группами и коферментами. Приведите по одному примеру. Определите, к каким классам и подклассам относятся данные ферменты.

2. На примерах химотрипсина и цитохрома покажите строение каталитических центров ферментов. Определите классы и подклассы ферментов.

3. Расшифруйте мультимерное строение глутаматдегидрогеназы. Напишите химические формулы коферментов мономеров. Определите классы и подклассы каждого из ферментов.

4. Покажите разнокачественность субъединиц в молекулах изозимов лактатдегидрогеназы. Определите класс и подкласс фермента. Объясните значение изучения состава изозимов для медицины, генетики и селекции.

5. Напишите химические формулы коферментов-энзимов синтетазы высших жирных кислот и дайте понятие мультиэнзимного комплекса. Назовите классы и подклассы названных ферментов.

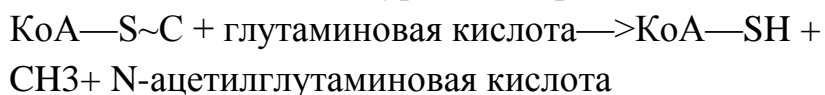
6. Дайте схему механизма действия ацетилхолинэстеразы. Укажите значение данного процесса, определите класс и подкласс фермента.

7. Приведите схемы конкурентного и неконкурентного ингибирования фермента, используя конкретные примеры. Определите классы приведенных ферментов.

8. Дайте схему механизма действия пиридоксальфермента в реакции переаминирования аланина с щавелевоуксусной кислотой. Укажите класс и подкласс фермента.

Задания для самостоятельной работы:

1. Напишите полное уравнение реакции:

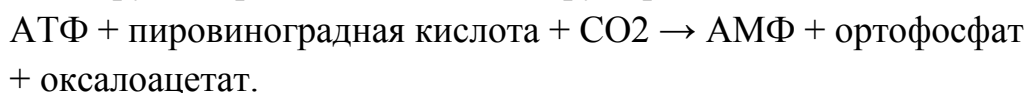


Укажите класс и подкласс фермента, имеющего коферментом коэнзим-А.

2. Под влиянием фермента фосфоглицератфосфомутазы 2-фосфо-D-глицерат превращается в 3-фосфо-D-глицерат.

Напишите схему этого превращения и укажите класс и подкласс фермента, ускоряющего данный процесс.

3. Пируваткарбоксилаза катализирует реакцию:



Напишите уравнение этой реакции и укажите класс и подкласс фермента, ускоряющего процесс.

4. Напишите уравнения реакций, в которых участвуют в качестве коферментов тиаминпирофосфат, липоат, пиридоксальфосфат.

Темы рефератов:

1. Активаторы и ингибиторы ферментов.

Тема: Химия гормонов.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении гормонов.

Содержание работы:

1. Понятие об эндокринной системе.

2. Гормоны белки, гормоны-пептиды, механизм действия на организм человека (инсулин, глюкагон).

3. Гормоны, производные аминокислот, механизм действия на организм человека (адреналин, тиреоидные гормоны).

4. Стероидные гормоны и механизм их действия на организм человека (глюкокортикоиды).

5. Гормоны половых желез. Механизм действия на организм человека.

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую классификацию гормонов и приведите примеры, характеризующие каждый из классов.

2. Охарактеризуйте сходство и различие в действии глюкагона и инсулина. Укажите, к какому классу относятся названные гормоны.

3. Установите сходство и различие в механизме действия адреналина и тироксина. Укажите особенности структуры данных гормонов и особенности их биосинтеза.

4. Укажите отличие механизма действия стероидных гормонов от механизма действия пептидных гормонов. Приведите примеры.

5. Охарактеризуйте роль циклической АМФ в регуляции биосинтеза тестостерона.

6. Охарактеризуйте сходство и различие в действии соматотропина (гормона роста) и инсулина. Укажите, к какому классу относится каждый из них.

7. Покажите специфику действия гормонов гипофиза. Выясните роль тиреотропина и вазопрессина.

8. Охарактеризуйте гормоны желудочно-кишечного тракта.

9. Дайте характеристику гормонов растений ауксинов и гиббереллинов.

10. Дайте характеристику использования гормонов в сельском хозяйстве и медицине.

11. Укажите отличие в строении окситоцина и вазопрессина. На примере названных гормонов покажите сходство в механизме действия пептидных гормонов.

Задания для самостоятельной работы:

Составьте таблицу гормонов человека, в которую включите группу и названия, секретирующие железы, обменные процессы, на которые воздействует тот или иной гормон, и механизм действия каждого из них.

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Гормоны гипоталамуса – либерины и статины, их химическая природа, клетки-мишени, механизм действия.

2. Гормоны гипофиза (аденогипофиза) – тропные гормоны – их химическая природа, клетки-мишени, механизм действия.

3. Гормоны периферических эндокринных химическая природа, механизм действия на обмен белков, углеводов, липидов, минеральный обмен.

4. Гормоны местного значения: простагландины, гистамин, серотонин, секретин, и др.

Тема: Витамины. Водорастворимые, жирорастворимые витамины.

Цель работы: Получить понятие об основных функциях, классификации, строении водорастворимых и жирорастворимых витаминов.

Содержание работы:

1. Значение витаминов для организма.
2. Классификация, отличия жиро- и водорастворимых витаминов.
3. Тиамин, ниацин, фолиевая кислота, рибофлавин, биологические функции.
4. Аскорбиновая кислота: биологические функции, медицинское значение.
5. Витамин В₆, пантотеновая кислота, В₁₂ и биотин.
6. Каротин и витамин А: активные формы витамина А, биологические функции.
7. Витамины Е и К: биологические функции, признаки авитаминозов, медицинское значение.
8. Витамин Д.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о витаминах, провитаминах, антивитаминах.
2. Биологическая роль витаминов.
3. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз.
4. Причины возникновения гиповитаминозов.
5. Характеристика В₁ В₂ В₃, В₆.
6. Характеристика В₉, В₁₂, В_с.
7. Характеристика С, Р, РР.
8. Характеристика жирорастворимых витаминов.

Задания для самостоятельной работы:

Составить таблицы:

1. «Характеристика и функции жирорастворимых витаминов»
2. «Характеристика и функции водорастворимых витаминов»

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Провитамины и антивитамины.
2. Витамины как компоненты коферментов.
3. Синергисты и антивитамины.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДФУ)

ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Биоорганическая химия»

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС
по дисциплине «Биоорганическая химия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 – способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	о способах использования современных технологий и информационных методов в профессиональной деятельности
	Умеет	использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе
	Владеет	навыками использования информационных методов и технологий в профессиональной деятельности
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные законы химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;
	Умеет	определять возможности использования базовых знаний по химии для решения профессиональных задач;
	Владеет	приемами анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанными на применении базовых знаний по химии.
ОПК-3 - способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	фундаментальные разделы химии и физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;
	Умеет	использовать базовые знания в области химии для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;
	Владеет	приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания.
ПК-3 - готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знает	о экологических последствиях применения технологий и средств производства
	Умеет	оценивать технические средства и технологии с точки зрения экологических последствий их применения
	Владеет	навыками оценки технологий и технических средств точки зрения экологических последствий их

		применения
ПК-9 - владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
	Умеет	проводить экспериментальные исследования в своей профессиональной области, проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов
	Владеет	навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области, проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы	
ОК-5	знает (пороговый уровень)	о способах использования современных технологий и информационных методов в профессиональной деятельности	Знание способов использования современных технологий и информационных методов в профессиональной деятельности	Способность ориентироваться в современных технологиях и информационных методах в профессиональной деятельности	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе	Умение использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе	Способность использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе	65-84
	владеет (высокий)	навыками использования информационных методов и технологий в профессиональной деятельности	Владение навыками использования информационных методов и технологий в профессионально	Способность применять навыки использования информационных методов и технологий в	85-100

			й деятельности	профессионально й деятельности	
ОПК-2	знает (пороговый уровень)	основные законы химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;	Знание основных законы химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;	Способность ориентироваться в основных законы химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;	45-64
	умеет (продвинутой)	определять возможности использования базовых знаний по химии для решения профессиональных задач;	Умение определять возможности использования базовых знаний по химии для решения профессиональных задач;	Способность использовать базовые знания по химии для решения профессиональных задач;	65-84
	владеет (высокий)	приемами анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанными на применении базовых знаний по химии.	Владение приемами анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанными на применении базовых знаний по химии.	Способность применять методы анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанные на применении базовых знаний по химии.	85-100
ОПК-3	знает (пороговый уровень)	фундаментальные разделы химии и физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;	Знание фундаментальных разделов химии и физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;	Способность ориентироваться в фундаментальных разделах химии и физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;	45-64
	умеет (продвинутой)	использовать базовые знания в области химии	Умение использовать	Способность использовать	65-84

	нугый)	для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	базовые знания в области химии для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	базовые знания в области химии для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	
	владеет (высокий)	приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания.	Владение приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания.	Способность применять методы анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания.	85-100
ПК-3	знает (пороговый уровень)	о экологических последствиях применения технологий и средств производства	Знание экологических последствий применения технологий и средств производства	Способность ориентироваться в экологических последствиях применения технологий и средств производства	45-64
	умеет (продвинутый)	оценивать технические средства и технологии с точки зрения экологических последствий их применения	Умение оценивать технические средства и технологии с точки зрения экологических последствий их применения	Способность использовать технические средства и технологии с точки зрения экологических последствий их применения	65-84
	владеет (высокий)	навыками оценки технологий и технических средств точки зрения экологических последствий их применения	Владение навыками оценки технологий и технических средств точки зрения экологических последствий их применения	Способность применять методы оценки технологий и технических средств точки зрения экологических последствий их применения	85-100
ПК-9 владен	знает (пороговый)	зависимость между строением природных	Знание зависимости	Способность ориентироваться в	45-64

ием основн ыми метода ми и приема ми провед ения экспер имента льных исслед ований в своей профес сионал ьной област и; способ ность ю провод ить станда ртные и сертиф икацио нные испыта ния сырья, готово й продук ции и технол огичес ких процес сов	ый уровень)	соединений и их биологическим действием;	между строением природных соединений и их биологическим действием;	зависимости между строением природных соединений и их биологическим действием;	
	умеет (продви нутый)	проводить лабораторные эксперименты по выделению и исследованию биологически активных веществ и анализировать полученные результаты; оформлять отчеты о лабораторных исследованиях; делать доклады и сообщения, участвовать в дискуссиях;	Умение проводить лабораторные эксперименты по выделению и исследованию биологически активных веществ и анализировать полученные результаты; оформлять отчеты о лабораторных исследованиях; делать доклады и сообщения, участвовать в дискуссиях;	Способность использовать методы лабораторных эксперименты по выделению и исследованию биологически активных веществ и анализировать полученные результаты; оформлять отчеты о лабораторных исследованиях; делать доклады и сообщения, участвовать в дискуссиях;	65- 84
	владеет (высоки й)	основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.	Владение основными методами и приемами проведения экспериментальн ых исследований в своей профессиональн ой области; проводить стандартные и сертификационны е испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.	Способность перечислить и раскрыть суть методов исследования, которые изучил и освоил бакалавр. Способность бегло и точно применять терминологическ й аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение	85- 100

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Биоорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Биоорганическая химия» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнение контрольной работы, тестирование, составление отчета и защиты лабораторной работы, выступление с сообщением на практической работе, составление аналитических таблиц и конспектов в рамках СРС) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается при выполнении контрольных работ, написании химических диктантов и тестировании; уровень овладения практическими умениями и навыками – при заслушивании сообщений на заданную тему, составлении и сдаче отчетов по лабораторным работам; результаты самостоятельной работы – при подготовке аналитических таблиц и кратких конспектов материалов, предназначенных для самостоятельного изучения.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биоорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. В соответствии с учебным планом видом промежуточной аттестации является экзамен в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета. На подготовку студенту отводится 40 минут. В ходе ответа ему задаются уточняющие и дополнительные вопросы для оценки степени владения материалом.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Классификация органических соединений. Принципы химической номенклатуры.
2. Стереоизомерия, классификация.
3. Сопряженные системы, классификация. Энергия сопряжения. Сопряженные системы с открытой цепью.
4. Классификация химических реакций. Типы реакций и реагентов.
5. Полярные эффекты в органических соединениях Индуктивный и мезомерный эффекты. Электронные эффекты заместителей.
6. Реакции радикального замещения (SR). Понятия о цепных процессах образования свободных радикалов кислорода.
7. Реакции электрофильного присоединения (AE) Галогенирование, гидрогалогенирование. Реакции гидратации и их биологическая роль.
8. Влияние заместителей на реакционную способность ароматических соединений. Биомедицинское значение известных ароматических соединений и возможности органической химии в синтезе новых биологически активных веществ.
9. Липиды, классификация. Триацилглицерины, структура, химические свойства, биологическая роль.
10. Фосфолипиды, строение, биологическая роль.
11. Сфинголипиды. Гликолипиды. Основы строения, биомедицинское значение.
12. Неомыляемые липиды. Терпены, стероиды, половые гормоны, Основы строения, биомедицинское значение.
13. Биорегуляторы липидной природы. Основы строения, биомедицинское значение.
14. Перекисное окисление липидов. Механизм, принципы регуляции, биомедицинское значение.
15. Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура.
16. Производные пиридина (никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты, витамин B6 и др.).
17. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами.
18. Пиридин и его производные: урацил, тимин, цитозин. Классификация и номенклатура.
19. Индол, порфины, пурины.
20. Производные пурина - аденин, гуанин, мочевая кислота.
21. Стереоизомерия и таутомерия моносахаридов.
22. Реакции окисления моносахаридов, их медико-биологическое значение.

23. Реакции восстановления, конденсации, метилирования и фосфорилирования моносахаридов. Их медико-биологическое значение.

24. Дисахариды, строение, номенклатура, конформации.

25. Химические свойства дисахаридов, их биомедицинское значение.

26. Гомополисахариды. Структура. Биомедицинское значение.

27. Классификация аминокислот.

28. Незаменимые аминокислоты и их структура.

29. Амфотерность и растворимость аминокислот.

30. Химические свойства аминокислот за счет карбоксильной и аминогрупп.

31. Биологически важные химические реакции аминокислот (декарбоксилирование, дезаминирование и переаминирование).

32. Превращения аминокислот при нагревании.

33. Биомедицинское значение аминокислот.

34. Пептиды. Структура, номенклатура. Характеристика пептидной связи.

35. Биомедицинское значение пептидов.

36. Классификация белков.

37. Уровни организации белковой молекулы.

38. Биомедицинское значение белков.

39. Пуриновые и пиримидиновые нуклеиновые основания.

40. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.

41. ДНК. Первичная и вторичная структура.

42. РНК. Первичная и вторичная структура.

43. Биомедицинское значение нуклеиновых кислот.

44. Гормоны белки, гормоны-пептиды, механизм действия на организм человека (инсулин, глюкагон).

45. Гормоны, производные аминокислот, механизм действия на организм человека (адреналин, тиреоидные гормоны).

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине:

«Биоорганическая химия»

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы,

	правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. В полной мере сформированы компетенции ОПК 3, ПК 9 и ПК 3 и ОПК 2, ОК 5.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Компетенции ОПК 3, ПК 3 и ПК 9, ОПК 2, ОК 5 сформированы на уровне знаний и умений.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Компетенции ОПК 3, ПК 1 и ПК 9 сформированы только на уровне теоретических знаний.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции ОПК 2, ПК 9 и ПК 3 не сформированы.

Оценочные средства для текущей аттестации

Контрольные тесты предназначены для студентов, изучающих курс «Биоорганическая химия».

При работе с тестами предлагается выбрать один вариант ответа из трех – четырех предложенных. В то же время тесты по своей сложности неодинаковы. Среди предложенных имеются тесты, которые содержат несколько вариантов правильных ответов. Студенту необходимо указать все правильные ответы.

Тесты рассчитаны как на индивидуальное, так и на коллективное их решение. Они могут быть использованы в процессе и аудиторных занятий, и самостоятельной работы. Отбор тестов, необходимых для контроля знаний в процессе промежуточной аттестации производится каждым преподавателем индивидуально.

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка

«хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% предложенных тестов.

Примерные тестовые задания

Тема: Стереоизомерия

1. Какие изомеры относятся к пространственным:

1. цепи
2. положение кратных связей
3. функциональных групп
4. структурные
5. **конфигурационные**

2. Выберите, что характерно для понятия «конформация»:

1. **возможность вращения вокруг одной или нескольких сигма связей**
2. конформеры - это изомеры
3. изменение последовательности связей
4. **изменение пространственного расположения заместителей**
5. изменение электронного строения

3. Выберите сходство между энантиомерами и диастереомерами:

1. обладают одинаковыми физико-химическими свойствами
2. способны вращать плоскость поляризации света
3. не способны вращать плоскость поляризации света
4. **являются стереоизомерами**
5. характеризуются наличием центра хиральности

4. Выберите сходство между конфигурационной и конформационной изомерией:

1. **Изомерия связана с различным положением в пространстве атомов и групп атомов**
2. Изомерия обусловлена вращением атомов или групп атомов вокруг сигма-связи
3. Изомерия обусловлена наличием в молекуле центра хиральности
4. Изомерия обусловлена различным расположением заместителей относительно плоскости пи-связи

5. Изомерами являются:

1. спирты и кислоты

2. кислоты и соли
3. сложные эфиры и спирты
4. соли и простые эфиры
- 5. одноатомные спирты и простые эфиры**

6. Химическая формула пентена:

1. C_5H_8
- 2. C_5H_{12}**
3. C_6H_{10}
4. C_6H_{10}
5. C_5H_{10}

7. Вещества, похожие по строению и свойствам, но отличающиеся друг от друга на одну или несколько CH_2 - групп

1. изотопы
2. дальтониды
3. изомеры
- 4. гомологи**
5. Бертоллиды

8. Алканы- это углеводороды, которые имеют

1. ароматическую связь
2. двойную связь
3. тройную связь
- 4. простую связь**
5. циклическую цепь

9. Частицы с неспаренными электронами, образующиеся при разрыве ковалентной связи

- 1. радикалы**
2. анионы
3. катионы
4. ионы
5. Атомы

10. Изомеры отличаются друг от друга

1. числом атомов углерода и водорода
- 2. пространственным расположением групп атомов или просто атомов**
3. химическим строением

4. окраской

11. Алкины отличаются от алканов

1. наличием двух двойных связей
2. **наличием тройной связи**
3. наличием трех двойных связей
4. наличием двойной связи
5. наличием двойной и тройной связи

12. Гомологической разностью называют

1. карбонильную группу
2. остаток метана
3. гидроксильную группу
4. карбоксильную группу
5. **метиленовую группу $-\text{CH}_2-$**

13. Изомером глюкозы является

1. **фруктоза**
2. рибоза
3. глицериновый альдегид
4. ксилоза

14. Глюкоза и фруктоза представляют собой

1. оптические изомеры
2. **структурные изомеры**
3. олигосахариды
4. гомологи

Тема: Углеводы.

1. Количество углеродных атомов в пентозе

- 1) 6
- 2) **5**
- 3) 4
- 4) 7

2. Количество углеродных атомов в гексозе

- 1) **6**
- 2) 5
- 3) 4

4) 7

3. В состав углеводов входят элементы

- 1) C, H, N
- 2) C, H, O**
- 3) H, O, P
- 4) C, O, N

4. Углеводы – это

- 1) оксипроизводные многоатомных спиртов**
- 2) сложные эфиры
- 3) простые эфиры
- 4) многоатомные спирты

5. Моносахариды – это

- 1) углеводы, не подвергающиеся окислению
- 2) углеводы, подвергающиеся гидролизу
- 3) углеводы, не подвергающиеся гидролизу**
- 4) углеводы, не подвергающиеся восстановлению

6. К моносахаридам относится

- 1) ксилоза**
- 2) рибитол
- 3) сахароза
- 4) крахмал

7. Альдозой является

- 1) фруктоза
- 2) глицериновый альдегид**
- 3) диоксиацетон
- 4) сахароза

8. Кетозой является

- 1) глюкоза
- 2) рибоза
- 3) фруктоза**
- 4) сахароза

9. Образование циклических форм глюкозы происходит при взаимодействии

- 1) гидроксильных групп при атомах углерода с номерами 2 и 6
- 2) карбонильной группы и гидроксила при 3-м атоме углерода
- 3) групп -ОН при атомах углерода с номерами 2 и 5
- 4) **карбонильной группы и гидроксила при 4-м или 5-м атоме углерода**

10. По типу функциональных групп углеводы подразделяются

- 1) глюкозы и фруктозы
- 2) моносахариды и дисахариды
- 3) **альдозы и кетозы**
- 4) пентозы и гептозы

11. Альдегиды от кетонов можно отличить с помощью

- 1) хлорида железа
- 2) **реакции «серебряного зеркала»**
- 3) раскаленной медной проволоки
- 4) бромной воды

12. Для распознавания глюкозы (в смеси с фруктозой) используют

- 1) индикатор и раствор щелочи
- 2) бромную воду
- 3) соляную кислоту
- 4) **аммиачный раствор оксида серебра(I)**

13. Качественной реакцией на глюкозу является реакция

- 1) **с $\text{Cu}(\text{OH})_2$**
- 2) с FeCl_3
- 3) с I_2 (раствор)
- 4) с CuO

14. Сложный эфир образуется при взаимодействии

- 1) глюкозы с синильной кислотой
- 2) **глюкозы с фосфорной кислотой**
- 3) глюкозы с соляной кислотой
- 4) глюкозы со спиртом

15. α - и β - циклические формы глюкозы различаются

- 1) количеством –ОН групп
- 2) количеством карбонильных групп
- 3) положением –ОН группы у первого атома углерода**
- 4) положением –ОН группы у третьего атома углерода

16. Гликозидная связь образуется в результате взаимодействия

- 1) двух спиртовых гидроксильных групп реагирующих моносахаридов
- 2) спиртового и полуацетального гидроксильных**
- 3) альдегидной и гидроксильной групп
- 4) двух альдегидных групп

17. Глюкоза вступает во все реакции, кроме

- 1) окисления
- 2) гидролиза**
- 3) гидрирования
- 4) этерификации

18. К триозам относится

- 1) фруктоза
- 2) глицериновый альдегид**
- 3) рибоза
- 4) глюкоза

19. Продуктами гидролиза сахарозы являются

- 1) глюкоза и фруктоза**
- 2) крахмал
- 3) глюкоза и этанол
- 4) целлюлоза

20. К невосстанавливающим сахарам относится

- 1) глюкоза
- 2) фруктоза
- 3) целлюлоза
- 4) сахароза**

21. К дисахаридам относится

- 1) крахмал
- 2) сахароза**
- 3) глюкоза

4) целлюлоза

22. $C_{12}H_{22}O_{11}$ - это углевод, относящийся к

- 1) моносахаридам
- 2) дисахаридам**
- 3) гомополисахаридам
- 4) гетерополисахаридам

23. Олигосахариды – это углеводы, содержащие

- 1) свыше 100 моносахаридов
- 2) от 2 до 10 моносахаридов**
- 3) от 2 до 50 моносахаридов
- 3) свыше 1000 моносахаридов

24. К олигосахаридам относится

- 1) рибоза
- 2) манноза
- 3) мальтоза**
- 4) амилоза

25. Лактоза при гидролизе дает

- 1) галактоза + глюкоза**
- 2) 2 глюкозы
- 3) глюкоза + фруктоза
- 4) глюкоза + сахароза

26. В олигосахаридах моносахариды связаны между собой

- 1) гликозидными связями**
- 2) пептидными связями
- 3) сложноэфирными связями
- 4) двойными связями

27. Укажите углевод, который подвергается гидролизу с образованием 2 молекул β -D-глюкозы

- 1) крахмал
- 2) лактоза
- 3) целлобиоза**
- 4) гликоген

28. Глюкуроновая кислота – это

- 1) гомополисахарид
- 2) окисленный моносахарид
- 3) окисленный дисахарид
- 4) гетерополисахарид**

29. Гликоген – это

1) сильно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных α -1,4- и α -1,6-гликозидной связью

2) умеренно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных α -1,4- и α -1,6-гликозидной связью

3) линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных α -1,4-гликозидной связью

4) линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных β -1,4-гликозидной связью

30. Амилоза – это

1) линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных α -1,4-гликозидной связью

2) линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных β -1,4-гликозидной связью

3) умеренно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных α -1,4- и α -1,6-гликозидной связью

4) сильно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных α 1,4- и α -1,6-гликозидной связью

Критерии оценки выполнения тестовых заданий:

Зачтено – 61 баллов

Не зачтено – менее 61 баллов