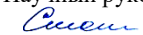




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель ОП
 Стоник В. А.
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП
 Чикалов И. В.
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Декан Факультета промышленных биотехнологий и
биоинженерии
 Цыганков В. Ю.
(подпись)
« 27 » 09 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основные классы природных соединений
Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология
магистерская программа «Биотехнология в разработке и производстве природных биопрепаратов
и продуктов на их основе»
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 г. №737.

Рабочая программа обсуждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол № 27 от 09 2021 г.

Декан Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии: д-р. биол. наук, доцент Цыганков В.Ю.
Составитель: к.х.н. О.И. Журавлева.

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение строения и свойств важнейших биополимеров, составляющих основу жизненных процессов и формирование у студентов знаний об основных молекулярных принципах передачи информации в живых системах.

Задачи:

- сформировать представления о принципах строения белков и нуклеиновых кислот, об их структурной организации;
- приобрести знания об углеводах, жирных кислотах, нейтральных липидах и фосфолипидах, алкалоидах, некоторых витаминах и гормонах, о структуре и функции этих биомолекул;
- сформировать представление об основных этапах передачи информации в клетках, об особенностях каталитических свойств ферментов.

Для успешного изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации;
- способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием;
- способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить	Знает	<ul style="list-style-type: none">– требования, предъявляемые к научным исследованиям;– методику организации научного исследования;– виды и формы научно-исследовательской деятельности и оформления ее результатов;– методологию проведения структурно-функциональных исследований биологически активных соединений различных классов.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none">– определять цель и задачи исследования,

корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы		планировать и осуществлять экспериментальное исследование.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – определением приоритетов и постановкой цели исследовательской деятельности; – планированием всего действия по изучению объекта исследования и эффективно организовать отбор информации; • навыком обобщения полученных экспериментальных данных для предоставления обоснованных заключений и выводов.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Введение	5	2	-	-	-	35	45	УО-1; УО-2; УО-3; ПР-11
2	Раздел II. Методы исследования биомолекул	5	2	-	-				
3	Раздел III. Белки и пептиды	5	6	-	14				
	Раздел IV. Нуклеиновые кислоты	5	8	-	8				
	Раздел V. Другие классы биомолекул	5	6	-	18				
	Итого:		24	-	40	-	35	45	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (24 час.)

Раздел I. Введение (2 час.)

Тема 1. Биомолекулы - основные структурные единицы биологических процессов (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

Биоорганическая химия как наука о свойствах и функциях биомолекул. Биогенетические связи между биомолекулами. Биогенез. Анаболизм. Катаболизм. Метаболизм. Классификация биомолекул и их особенности. Место биоорганической химии в ряду других наук. Физико-химическая биология.

Раздел II. Методы исследования биомолекул (2 час.)

Тема 1. Методы выделения и установления структуры биомолекул (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

Традиционные, хроматографические и инструментальные методы выделения биомолекул. Классификация хроматографических методов. Гель-проникающая и афинная хроматография биомолекул. Мембранные методы разделения и выделения биомолекул. Электрофорез. Ультрацентрифугирование.

Химические, спектральные, инструментальные и генетические методы установления строения биомолекул. Гидролиз и ферментализ. Метод перекрывающихся звеньев. Секвенирование. Окислительная деградация биомолекул. Области применения УФ, ИК, ЯМР, масс-спектрометрии, рентгеноструктурного анализа при работе с биомолекулами.

Раздел III. Белки и пептиды (6 часов)

Тема 1. Аминокислоты – структурные единицы белков. Пептиды (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

α -Аминокислоты как структурные единицы белков. Строение, номенклатура, классификация, физические и химические свойства аминокислот. Качественные реакции α -аминокислот. Аминокислоты в биосинтезе. Номенклатура и классификация пептидов. Общая формула пептидов. Особенности строения пептидной связи. Примеры пептидов. Биологическая роль пептидов. Основные подходы к синтезу пептидов.

Тема 2. Белки. Первичная структура и пространственная организация (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

Белки. Классификация и свойства белков. Первичная структура белков. Аминокислотный состав и аминокислотная последовательность. N- и C-концевой анализ. Методы установления первичной структуры пептидов и

белков. Секвенирование. Конформации полипептидной цепи. Вторичная, третичная и четвертичная структуры белка.

Тема 3. Биологическая роль белков (2 час.)

Классификация белков, примеры белков с различной биологической функцией. Ферменты. Классификация ферментов. Код ферментов. Особенности ферментативной кинетики. Особенности процессов, протекающих в каталитическом центре ферментов. Краткий обзор других групп белков.

Раздел IV. Нуклеиновые кислоты (8 час.)

Тема 1. Компоненты нуклеиновых кислот. Строение и функции нуклеиновых кислот (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

Компоненты нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания, сахара, остатки фосфорной кислоты. Основные нуклеозиды ДНК и РНК. Минорные нуклеозиды. Свободные нуклеозиды как физиологически активные и лекарственные вещества. 3'- и 5'-Нуклеотиды. Циклические нуклеотиды и их биологические роли. Трифосфаты нуклеозидов как исходные соединения в биосинтезе нуклеиновых кислот. Классификация нуклеиновых кислот (типы ДНК и РНК). Биологическая роль нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Опыты Эвери и правила Чаргаффа. Двойная спираль Уотсона и Крика как основная вторичная структура ДНК. Комплементарность. Вторичные структуры других нуклеиновых кислот и пространственное строение т-РНК. Третичная структура ДНК, нуклеосомы и хроматин. Тепловая денатурация ДНК. Температура плавления ДНК.

Тема 2. Биологические функции ДНК. Репликация (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

Биологические функции ДНК. Репликация. Общая схема репликации. Этапы репликации. Ферменты, участвующие в репликации. Особенности репликации. Применение репликации «ин витро». Полимеразная цепная реакция. ДНК-секвенирование.

Тема 3. Биологические функции РНК. Транскрипция. (2 час.)

Общая схема транскрипции. Этапы транскрипции.

Тема 4. Матричный синтез белка (трансляция) (2 час.)

Этапы трансляции. Пост-трансляционные модификации белков. Генетический код.

Раздел V. Другие классы биомолекул (6 час.)

Тема 1. Углеводы (2 час.), интерактивная лекция (2 час.).

Определение углеводов. Примеры наиболее распространенные моносахаридов. Таутомерия моносахаридов. Примеры невосстанавливающих

и восстанавливающих олигосахаридов. Углеводы в фармакологии и биотехнологии. Полисахариды водорослей.

Тема 2. Липиды (2 час.)

Определение липидов. Классификация липидов. Простые липиды. Жирные кислоты. Сложные липиды триглицериды и фосфолипиды. Фосфолипиды. Строение и свойства биологических мембран.

Тема 3. Низкомолекулярные биорегуляторы (2 час.), интерактивная лекция (2 час.)

Определение низкомолекулярных биорегуляторов. Примеры соединений различных классов с различными функциями.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (40 час.)

1. Основные классы природных соединений. Биополимеры. (30 час.)

1.1 Пептиды, белки (8 час.)

Биополимеры нерегулярного строения, структурная единица (мономер) – аминокислота. 20 АК, кодируемых генами, структура АК (таблица), пептидная связь, особенности пептидной связи. Олигопептиды, номенклатура.

Задание.

Пользуясь таблицей АК, напишите строение пентапептида, назовите его, укажите N- и C-концы молекулы.

1.2 Нуклеиновые кислоты (8 час.)

Биополимеры нерегулярного строения, мономер – нуклеотид. Структурные единицы нуклеотидов. Строение нуклеотидов. Нуклеозидные и фосфодиэфирные связи.

Задание.

Запишите фрагмент РНК/ДНК, состоящий из трех нуклеотидов, укажите 5' и 3'-концы молекулы, нуклеозидные и фосфодиэфирные связи.

1.3 Углеводы (6 час.)

Биополимеры как регулярного, так и нерегулярного строения, мономер – моносахарид/дисахарид. Строение моносахаридов: глюкозы, галактозы, маннозы. Строение дисахаридов; α -, β -гликозидные связи. Строение полисахаридов.

Задание.

1) Декстраны построены из остатков α -D-глюкопиранозы. Основным типом связи является α -1,6-, а в местах разветвлений α -1,4-, α -1,3-, реже α -1,2-гликозидные связи. Напишите структурную формулу.

2) Хитин - неразветвленный полисахарид, построенный из остатков N-ацетил-D-глюкозамина, связанных β -1,4-гликозидными связями. Напишите структурную формулу.

3) Напишите структурную формулу пектовой кислоты – линейного полисахарида, построенного из остатков D-галактуроновой кислоты, связанных α -1,4-гликозидными связями.

4) Напишите структурную формулу гетерополисахарида – хондроитин сульфата, состоящего из глюкуроновой кислоты и 4-сульфат-N-ацетил-D-галактозамина, если внутри биозного фрагмента β -1,3, а между биозными фрагментами - β -1,4 гликозидные связи.

1.4 Липиды (4 час.)

Триглицериды, структурные единицы триглицеридов, сложноэфирные связи. Структурные единицы глицерофосфолипидов. Строение глицерофосфолипидов (глицерофосфатидов): фосфатидилэтаноламина (кефалина), фосфатидилхолина (лецитина), фосфатидилсерина.

Задание.

1) Напишите структурные формулы жирных кислот состава $C_{12:0}$, $C_{20:4}$, $C_{18:3}$, $C_{20:0}$, $C_{14:0}$, назовите их (Таблица 14.1, стр. 460, Тюкавкина Н.А.). Укажите предельные и непредельные кислоты.

2) Напишите формулу триглицерида, содержащего олеиновую и арахидоновую кислоты в молярном соотношении 2:1.

3) Напишите формулу фосфолипида (лецитина), содержащего стеариновую и линолевую кислоты.

1.5 Низкомолекулярные биорегуляторы (8 час.)

Примеры НМБ: на основе АК (адреналин, норадреналин, стр 256), пуриновых оснований (мочевая кислота стр. 303, кофеин, стр.307), алкалоидов и стероидов. Витамины, гормоны, антибиотики.

Задание.

1) Приведите примеры (формулы) витаминов группы А, В, Е, К, Д. Укажите жирорастворимые витамины.

2) Напишите структурные формулы 2-х желчных кислот, назовите их.

3) Напишите структурные формулы половых гормонов (2-3), укажите основные отличия в структуре женских половых гормонов от мужских.

4) Напишите структурные формулы антибиотиков (2-3) ряда пенициллина и тетрациклина, назовите их. Укажите основные отличия в структуре.

2. Методы установления первичной структуры белка (6 час.)

Первичная структура белка. Ознакомление с методами установления первичной последовательности белка.

Задание.

В гидролизате пептида найдены ала, глу, фен, тир, гли, лиз, лей, мет, вал и NH_3 в эквимолярном соотношении. При обработке пептида дансилхлоридом выявлен ДНС-аланин, гидразином - лейцин. В химотриптическом гидролизате обнаружено три пептида: первый содержит лей, вал; второй - мет, глу, лиз, тир; третий – фен, гли, ала. При обработке исходного пептида глутаминовой протеазой обнаружено два пептида: первый содержит мет, гли, фен, ала, глу; второй – тир, вал, лей. Выведите на основании всей совокупности данных аминокислотную последовательность исходного пептида.

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химические основы биологических процессов». Для успешной сдачи отчета по лабораторным работам необходимо выполнить в письменном виде Самостоятельные работы №1-4 (разноуровневые задачи и задания).

Самостоятельная работа №1. Химические свойства α -аминокислот.

1) Почему водный раствор аспарагиновой кислоты изменяет окраску синей лакмусовой бумаги (зона перехода к красной окраске при pH 5), а водный раствор аспарагина - не изменяет?

2) Напишите уравнение электролитической диссоциации валина и рассчитайте изоэлектрическую точку для этой аминокислоты, если pK_a ($-\text{COOH}$) = 2,3, pK_a ($-\text{NH}_3^+$) = 9,6.

3) Напишите уравнение электролитической диссоциации лизина и рассчитайте изоэлектрическую точку для этой аминокислоты, если pK_{a1} ($-\text{COOH}$) = 2,2, pK_{a2} ($\alpha\text{C}: -\text{NH}_3^+$) = 9,0, pK_{a3} ($\text{R}: -\text{NH}_3^+$) = 10,5.

4) На примере реакции N-ацетилирования валина объясните, почему эта реакция может использоваться для защиты аминогруппы. Напишите схему реакции и опишите механизм.

5) В ходе биотрансформации никотиновой кислоты происходит ее взаимодействие с глицином. Напишите схему реакции образования соединения, содержащего амидную связь.

6) Напишите схему реакции ацилирования α -аланина карбобензоксихлоридом. Почему в полученном соединении значительно понижены нуклеофильные свойства замещенной аминогруппы?

7) Какое соединение образуется при взаимодействии валина с формальдегидом? Напишите схему реакции и укажите, по какому механизму она протекает. Какое практическое значение имеет эта реакция?

8) Напишите схему реакции взаимодействия α -аланина с бензальдегидом. Какое из участвующих в реакции соединений выполняет роль нуклеофильного реагента?

9) Какая из функциональных групп молекулы серина участвует во взаимодействии с фенилизотиоцианатом? Напишите схему реакции и укажите, по какому механизму она протекает.

10) Состав α -аминокислот белковых гидролизатов анализируют методом ГЖХ в виде их сложно-эфирных производных, обладающих летучестью. Напишите схему реакции получения метиловых эфиров смеси лейцина и изолейцина.

11) Избыток аммиака, оказывающего токсическое действие на клетки головного мозга, удаляется за счет взаимодействия с глутаминовой кислотой. Какая α -оксокислота служит источником для ее получения?

12) Из какого субстрата путем декарбоксилирования образуется в организме нейромедиатор серотонин (5-гидрокситриптамин)? Напишите схему реакции с участием пиридоксальфосфата.

13) Для синтеза пантотеновой кислоты (витамин B_3) необходим β -аланин (3-аминопропановая кислота). Из какой α -аминокислоты путем декарбоксилирования образуется β -аланин? Почему при монодекарбоксилировании субстрата *in vitro* возникает β -аланин, а не α -аланин?

14) Какое соединение получится при действии азотистой кислотой на L- α -аланин. Напишите схему реакции и определите, обладает ли полученный продукт оптической активностью.

15) Какие типы органических кислот образуются при дезаминировании α -аминокислот *in vitro* и окислительном дезаминировании *in vivo*? Какое соединение образуется в результате окислительного дезаминирования N-ацетиллизина? Напишите схему реакции.

Самостоятельная работа № 2. Строение и свойства белков и

пептидов.

1) Напишите структурные формулы энкефалинов: Tyr-Gly-Gly-Phe-Met, Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu, назовите эти пептиды по номенклатуре, укажите N- и C-концы молекул.

2) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно синтезировать трипептид Val-Leu-Gly.

3) Установите аминокислотную последовательность пептида, аминокислотный состав которого: Pro, Gly, Lys, Ala, Trp, Tyr (в эквимольном соотношении), полученного при триптическом гидролизе белка, если после первого шага деградации по Эдману пептид содержал: Pro, Lys, Ala, Trp, Tyr, после второго - Pro, Lys, Ala, Tyr, после третьего - Lys, Ala, Tyr, после четвертого - Lys, Ala.

4) При триптическом гидролизе полипептида получены пептиды следующего строения: AGMSK, SV, IVEMAR, а при обработке бромцианом – AGM, SKIVEM и ARSV. Выведите первичную структуру исходного полипептида.

Самостоятельная работа № 3. Строение и свойства нуклеиновых кислот. Передача генетической информации в клетке.

1. Что такое ДНК и РНК? Виды РНК.
2. Что представляют собой мононуклеотиды? Каковы продукты их гидролиза?

3. Качественные реакции на составные части нуклеиновых кислот.

4. Как соединяются между собой мононуклеотиды в молекулах нуклеиновых кислот?

a. Напишите формулы всех таутомерных форм гуанина.

b. При дезаминировании аденина образуется гипоксантин. Напишите уравнение реакции.

c. Напишите реакции нитрования цитозина и бромирования гуанина. По какому механизму они протекают?

5. Предскажите аминокислотную последовательность полипептида, полученного в результате рибосомального синтеза в присутствии следующих матриц, считая, что считывание начинается с первого нуклеотида на левом конце:

a) GGU CAG UCG CUC CUG AUU

b) UUG GAU GCG CCA UAA UUU GCU

c) CAU GAU GCC UGU UGC UAC

d) AUG GAC GAA

6. Транскрибируемая цепь двухцепочечной ДНК имеет последовательность: 5'-СТТААСАССССТГАСТТСТГСТТСТГСТТСТГ-3'. Напишите последовательность мРНК, транскрибируемой с этой цепи. Какая аминокислотная последовательность могла бы кодироваться данной последовательностью при считывании с 5'-конца?

7. Предложите несколько вариантов структур мРНК, кодирующих участок белка - Leu-Met-tyr.

8. мРНК имеет последовательность 5'-ACUCACGGACGAACG-3'. Напишите последовательности антикодонов тРНК и аминокислотную последовательность, которую можно транслировать с этого фрагмента цепи.

9. Некодирующая цепь ДНК имеет последовательность 5'-ССАГАТСТАТАТСА-3'. Какая аминокислотная последовательность закодирована этим фрагментом, если читать с первого нуклеотида?

Самостоятельная работа № 4. Строение и свойства углеводов.

1) Напишите формулы в проекциях Фишера и Хеуорса эпимеров D-ксилозы по C2 и по C3. Назовите их.

2) Напишите формулы (в проекциях Фишера и Хеуорса) энантиомера D-маннозы.

3) Напишите химические реакции, характерные для моносахаридов на примере D-галактозы.

4) Напишите структурные формулы восстанавливающих дисахаридов: мальтозы, целлобиозы и лактозы, уравнения их гидролиза. Назовите полученные в результате гидролиза продукты.

5) Напишите формулу сахарозы и реакцию ее гидролиза. Назовите продукты реакции.

6) Напишите структурную формулу целлюлозы и реакцию метилирования с последующим гидролизом.

7) Декстраны построены из остатков α -D-глюкопиранозы. Основным типом связи является α -1,6-, а в местах разветвлений α -1,4-, α -1,3-, реже α -1,2-гликозидные связи. Напишите структурную формулу.

8) Хитин - неразветвленный полисахарид, построенный из остатков N-ацетил-D-глюкозамина, связанных β -1,4-гликозидными связями. Напишите структурную формулу.

9) Напишите структурную формулу пектовой кислоты – линейного полисахарида, построенного из остатков D-галактуроновой кислоты, связанных α -1,4-гликозидными связями.

10) Напишите структурную формулу гетерополисахарида, состоящего из глюкуроновой кислоты и 4-сульфат-N-ацетил-D-

галактозамина, если внутри биозного фрагмента $\beta - 1,3$, а между биозными фрагментами - $\beta - 1,4$ гликозидная связь. Назовите полученный полисахарид.

Самостоятельная работа № 5. Низкомолекулярные биорегуляторы.

Подготовить доклад и презентацию по одной из тем, охватывающих различные классы низкомолекулярных биорегуляторов:

1. История открытия низкомолекулярных биорегуляторов.
2. Холестерин и стерины, история открытия, биосинтез.
3. Половые гормоны человека.
4. Алкалоиды, история открытия, биосинтез.
5. Растительные полифенольные соединения.
6. Токсины бактерий и других микроорганизмов.
7. Токсины растений и беспозвоночных.
8. Антибиотики, история открытия, основные группы.
9. Витамины, история открытия, жирорастворимы витамины.
10. Водорастворимые витамины, витаминopodobные вещества.
11. Перспективные противоопухолевые алкалоиды.
12. Героин, аналоги морфина (соединение Бентли), налорфин.
13. Тропановые алкалоиды группы кокаина и атропина.
14. Молекулярные механизмы резистентности бактерий к пенициллинам и биоинженерные направления работ по ее преодолению.
15. Проблемы и перспективны разработки новых антибиотиков.
16. Антибиотики как низкомолекулярные биорегуляторы.
17. Открытие витаминов и их роль в функционировании организмов человека и животных.
18. Ацетилокoэнзим А и его роль в биосинтезе флавоноидов. Физиологическая и защитная роль флавоноидов.
20. Холестерин и растительные стерины: структура и биологическая функция. 51. Эстрогены и андрогены. Биосинтез и биологическая роль.
21. Особенности структуры и биологической активности эстрогенов (эстрон, эстрадиол и эстриол), связь с активностью фолиевой кислоты и прогестерона. Синтетические андрогенные препараты, анаболики.
22. Сердечные гликозиды, стероидные сапонины и алкалоиды.
23. Особенности рецепции стероидных гормонов.
24. Стероидные гормоны насекомых и инсектициды.
25. Феромоны и половые аттрактанты насекомых.
26. Ювенильные гормоны насекомых и их роль в онтогенезе.
27. Основные фитогормоны. Рецепторы фитогормонов. Пептидные фитогормоны – новейший класс фитогормонов

28. Яды и токсины как отдельные классы соединений. Токсины земноводных и рыб. Токсины высших растений и насекомых. Использование токсинов в биохимии.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к выполнению практический работ №№ 1.1-1.5, 2	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос) ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
2	3-5 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
3	6-8 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
4	9-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
5	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
6	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	6 часов	УО-3 (доклад (презентация, сообщение))
7.	В течение семестра	Подготовка к сдаче коллоквиума	7 часов	УО-2 (коллоквиум)
8.	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	45 часов	Экзаменационные вопросы

Итого:	80 часов
--------	----------

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к практическим работам, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе (Самостоятельные работы № 1-4, письменно), подготовка к коллоквиумам и докладу (презентация).

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям (собеседование, групповая дискуссия) включает в себя проработку тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем. Целесообразно составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия.

Виды плана по форме выражения:

1. **Номинативный.** Это самый краткий способ выражения плана: утвердительные односоставные предложения, главный член которых – в форме подлежащего, например: алкалоиды.

2. **Вопросительный, или вопросный** (каждый пункт плана представляет собой вопросительное предложение).

3. **Цитатный** (пункты плана – цитаты из исходного текста, которые отражают содержание будущего ответа).

4. **Тезисный** (пункты плана передают основные моменты содержания ответа, который потом легко воспроизвести).

Требования к содержанию плана:

1. План должен соответствовать теме, адекватно и достаточно полно отражать содержание ответа;

2. Пункты плана должны быть связаны внутренней логикой (второй пункт вытекает из первого, третий из второго и т.д.);

3. Части плана должны быть соразмерены.

Технология составления плана:

1. Прочитайте рекомендованную преподавателем литературу, определяя микротемы, которые раскрывают вопрос.

2. Разделите прочитанное на части.

3. Определите, с какой целью составляется план, и на основе этого решите, какой будет вид плана по форме выражения.

4. Дайте краткое наименование каждой части.

5. Проверьте получившийся план, скорректируйте его, учитывая требования.

6. Определите, достаточно ли адекватно передает структуру и содержание ответа составленный план.

7. В случае необходимости дополните или сократите план.

Требования к оформлению плана:

Пункты плана ответа должны быть единообразно оформлены, иметь единое основание деления.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций;

2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;

3. Ответить на вопросы плана практического занятия;

4. Составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчет по лабораторной работе и Самостоятельные работы №1-4 относятся к категории «письменная работа», оформляются по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Методические рекомендации для подготовки к устному опросу

Собеседование является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью собеседования является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке к устному опросу:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Тема собеседования известна и проводится оно по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к собеседованию выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к собеседованию следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

Критерии оценки самостоятельной работы

Критерии оценивания плана-конспекта к практической работе:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none">• соответствие теме,• адекватно и достаточно полно отражено содержание ответа,• пункты плана связаны внутренней логикой,• части плана соразмерены,• единообразное оформление,	100 – 86 (отлично)

<ul style="list-style-type: none"> • единое основание деления. 	
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • не достаточно полно отражено содержание ответа, • пункты плана связаны внутренней логикой, • части плана не соразмерены, • единообразное оформление, • единое основание деления. 	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • не достаточно полно отражено содержание ответа, • пункты плана не связаны внутренней логикой, • части плана не соразмерены, • единообразное оформление, • единое основание деления. 	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"> • не соответствует теме, • не отражено содержание ответа, • пункты плана не связаны внутренней логикой, • части плана не соразмерены, • единообразное оформление, • единое основание деления. 	60-50 (неудовлетворительно)

Подготовка к сдаче коллоквиумов

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение Раздел II. Методы исследования биомолекул Раздел III. Белки и пептиды Раздел IV. Нуклеиновые кислоты Раздел V. Другие классы биомолекул	ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные	Знает требования, предъявляемые к научным исследованиям; методике организации научного исследования; виды и формы научно-исследовательской деятельности и ее оформления результатов; методологию проведения структурно-функциональных исследований биологически активных	УО-1 собеседование /устный опрос; УО-3 презентация/сообщение; ПР-11 разноуровневые задачи и задания	вопросы к экзамену

		заклучения и выводы	соединений различных классов.		
			Умеет определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование.	УО-1 собеседование /устный опрос;	
			Владеет определением приоритетов и постановкой цели исследовательской деятельности; планированием всего действия по изучению объекта исследования и эффективно организовать отбор информации; навыком обобщения полученных экспериментальных данных для предоставления обоснованных заключений и выводов.	УО-2 коллоквиум УО-3 презентация/ сообщение; ПР-11 разноуровневые задачи и задания	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html>
2. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 168 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>
3. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В.

Болтromeюк, Л.Г. Гидранович и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015.
- 504 с.

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F#none>

Дополнительная литература

1. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия : учебник для вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - М.: Высшая школа, 2003, - 479 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3328&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Химические основы биологических процессов».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Химические основы биологических процессов», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например,

сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Химические основы биологических процессов».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и

основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель

устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к сдаче коллоквиумов

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

Подготовка к практическим занятиям

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем. Целесообразно составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, видеосистема гельдокументирующая GI, камера для горизонтального электрофореза Sub-Cell GT System, термостат твердотельный с таймером ТТ-2 “Термит“, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Var”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, рН-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS, спектрофотометр автоматический PowerWave.

Для самостоятельной работы используются читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). 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 видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Химические основы биологических процессов» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Коллоквиум (УО-2)
3. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (УО-2) - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) – различают задачи и задания:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать

собственную точку зрения.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Химические основы биологических процессов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й, осенний семестр). Экзамен проводится в устной форме: экзамен - устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов и решения задачи.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамена, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамена, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды

и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

Введение

1. Предмет и задачи биоорганической химии. Ее связь с другими науками. Современные задачи биоорганической химии

2. Классификация биомолекул, функции биомолекул и их особенности.

3. Происхождение биомолекул. Биогенез. Анаболизм. Катаболизм. Метаболизм.

4. Традиционные методы выделения биомолекул (экстракция, фильтрация, обратный осмос, диализ, осаждение, кристаллизация).

5. Хроматографические методы выделения природных соединений: классификация хроматографических методов; колоночная хроматография, плоскостная (фронтальная) хроматография; гельфильтрационная хроматография, аффинная хроматография.

6. Инструментальные методы выделения природных соединений (электрофорез, ультрацентрифугирование).

7. Химические методы определения строения природных соединений (гидролитическое расщепление, секвенирование, окислительная и восстановительная дегградация, синтез).

8. Спектральные методы установления строения природных соединений (Уф-, ИК-, ЯМР-, КД- спектроскопия).

9. Инструментальные методы установления строения природных соединений (масс-спектрометрия).

Белки и пептиды

1. Аминокислоты. Строение, номенклатура, классификация, физические и химические свойства аминокислот. Электролитическая диссоциация аминокислот, изоэлектрическая точка. Качественные реакции аминокислот. Аминокислоты в биосинтезе.

2. Пептиды. Строение. Номенклатура и классификация пептидов. Особенности строения пептидной связи. Изоэлектрическая точка. Группы пептидов, биороль.

3. Физические и химические свойства пептидов.

4. Принципы синтеза пептидов.

5. Белки. Определение. Общая формула. Классификация и свойства белков.

6. Уровни организации белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.

7. Аминокислотный состав. Методы определения аминокислотного состава.

8. Определение N-концевых аминокислот в белках и пептидах.

9. Определение C-концевых аминокислот в белках и пептидах.

10. Методы определения аминокислотной последовательности белков и пептидов.

11. Секвенирование (определение аминокислотной последовательности) белков и пептидов.

12. Вторичная структура белка. Типы спиралей и β -листов, неупорядоченная структура.

13. Третичная структура белка. Типы взаимодействий, стабилизирующих третичную структуру.

14. Четвертичная структура белка. Примеры, биороль.

15. Ферменты. Общие свойства ферментов и химических катализаторов небелковой природы.

16. Отличительные признаки ферментативного и химического катализа.

17. Классификация, строение и номенклатура ферментов. Код ферментов. Активность ферментов.

18. Влияние температуры на активность фермента.

19. Влияние pH на активность фермента.

20. Особенности кинетики ферментативных реакций. Уравнение и константа Михаэлиса.

21. Активный центр фермента. Особенности процессов, протекающих в активном центре ферментов.

22. Специфичность ферментов. Модель «ключ-замок». Модель индуцированного соответствия.

23. Биологические функции белков.

24. Сократительные белки.

25. Белки соединительной ткани (коллаген).

26. Белки-гормоны

27. Защитные белки

28. ДНК – связывающие белки.

29. Мембранные белки.

Нуклеиновые кислоты

1. Нуклеиновые основания, строение, химические свойства

2. Рибонуклеозиды. Строение, химические свойства
3. Дезоксирибонуклеозиды. Строение, химические свойства
4. Нуклеотиды РНК. Строение, химические свойства
5. Нуклеотиды ДНК. Строение, химические свойства
6. Аденозинтрифосфорная кислота. Структура и биологическая роль.
7. Нуклеиновые кислоты и их функции.
8. ДНК – первичная, вторичная и третичная структура.
9. РНК – первичная, вторичная и третичная структура (на примере транспортных РНК)
10. Правила Чаргаффа. Комплементарность: биологическое значение.
11. Методы определения нуклеотидной последовательности.
12. Установление последовательности нуклеотидов методом Максама-Гилберта.
13. Установление последовательности нуклеотидов методом терминации цепей (метод Сенгера). Применение метода Сенгера в автоматическом режиме.
14. Тепловая денатурация нуклеиновых кислот. Температура плавления ДНК.
15. Основная догма молекулярной биологии. Передача генетической информации. Матричные синтезы
16. Репликация, как матричный синтез. Доказательства полуконсервативного пути репликации.
17. Уравнение реакции, основные компоненты и этапы репликации, точка *ori*, репликон, репликативная вилка, фрагменты Оказаки.
18. Репликация *in vitro*. Полимеразная цепная реакция - определение, основные этапы, компоненты реакции, применение.
19. Транскрипция. Уравнение реакции, основные компоненты и этапы транскрипции. РНК-полимераза, особенности строения и функции.
20. Созревание транскриптов и сплайсинг.
21. Трансляция. Основные этапы трансляции. Адапторная функция тРНК. Полирибосомы. Сворачивание и процессинг белка.
22. Генетический код. Свойства генетического кода.

Углеводы

1. Углеводы. Определение, классификация и функции углеводов.
2. Моносахариды ряда D-глюкозы.
3. Пространственное строение моносахаридов. Диастереомеры, эпимеры, энантиомеры.
4. Мутаротация и кольчатоцепная таутомерия моносахаридов.

5. Реакции моносахаридов по гидроксильным группам. Реакции моносахаридов по карбонильной группе. Гликозиды.

6. Дисахариды. Примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

7. Структура, химические свойства и биороль лактозы.

8. Гомо- и гетерополисахариды. Определения, примеры, функции.

9. Крахмал: амилоза и амилопектин. Гликоген. Строение и биороль.

10. Целлюлоза. Строение молекулы, биороль.

11. Гиалуроновая кислота. Строение молекулы, биороль.

12. Хондраитинсульфат. Строение молекулы, биороль.

13. Определение строения олигосахаридов.

14. Полисахариды водорослей. Использование полисахаридов морских водорослей.

15. Галактаны красных водорослей: агары и каррагинаны. Строение и биороль.

16. Основные полисахариды бурых водорослей: фукоиданы и альгиновые кислоты, строение и биороль.

Липиды

1. Определение и классификация липидов.

2. Биологические функции липидов. Простые липиды. Жирные кислоты.

3. Фосфолипиды. Строение и свойства биологических мембран.

Низкомолекулярные биорегуляторы

1. Определение низкомолекулярных биорегуляторов.

2. Первичный и вторичный метаболизмы. Эндометаболиты.

3. Примеры структур гормонов и биологические функции.

4. Экзометаболиты. Витамины. Авитаминозы и гипервитаминозы.

5. Изопреноиды (терпеноиды и стероиды), алкалоиды, полифенольные соединения, антибиотики. Примеры структур.

6. Значение вторичных метаболитов для хемотерапии. Метаболомика.

Образцы экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина Химические основы биологических процессов
Форма обучения очная
Семестр 5 _____ учебного года
Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Экзаменационный билет № 1

1. Традиционные методы выделения биомолекул (экстракция, фильтрация, обратный осмос, диализ, осаждение, кристаллизация).
2. Ферменты. Общие свойства ферментов и химических катализаторов небелковой природы. Отличительные признаки ферментативного и химического катализа.
3. Транскрибируемая цепь ДНК содержит последовательность: 5'-ATCGGACCGGTGAAA-3'. Напишите последовательность второй цепи ДНК, а также последовательность мРНК, которая получается при транскрипции.

Зав. кафедрой _____

М.П. (школы)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина Химические основы биологических процессов

Форма обучения очная

Семестр 5 _____ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Экзаменационный билет № 2

1. Химические методы определения строения природных соединений: гидролитическое расщепление связей в биополимерах.
2. Нуклеиновые кислоты и их функции.
3. Аминокислотная последовательность полипептида следующая: AGHRLTKSWVMKPSA. Напишите, какие пептиды получатся при триптическом гидролизе и при расщеплении бромцианом.

Зав. кафедрой _____

М.П. (школы)

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Основные классы природных соединений»**

Оценка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Оценка «Хорошо»

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».
5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

Оценка «Удовлетворительно»

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Оценка «Неудовлетворительно»

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«Отлично»	1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий. 2. Материал понят и изучен. 3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком. 4. Ответ самостоятельный.
«Хорошо»	1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично». 5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

«Удовлетворительно»	1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). 2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
«Неудовлетворительно»	1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала. 2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентаций, коллоквиумов, лабораторных работ) 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.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Тематика презентаций

1. История открытия низкомолекулярных биорегуляторов.
2. Холестерин и стерины, история открытия, биосинтез.
3. Половые гормоны человека.
4. Алкалоиды, история открытия, биосинтез.
5. Растительные полифенольные соединения.
6. Токсины бактерий и других микроорганизмов.

7. Токсины растений и беспозвоночных.
8. Антибиотики, история открытия, основные группы.
9. Витамины, история открытия, жирорастворимы витамины.
10. Водорастворимые витамины, витаминоподобные вещества.
11. Перспективные противоопухолевые алкалоиды.
12. Героин, аналоги морфина (соединение Бенгли), налорфин.
13. Тропановые алкалоиды группы кокаина и атропина.
14. Молекулярные механизмы резистентности бактерий к пенициллинам и биоинженерные направления работ по ее преодолению.
15. Проблемы и перспективны разработки новых антибиотиков.
16. Антибиотики как низкомолекулярные биорегуляторы.
17. Открытие витаминов и их роль в функционировании организмов человека и животных.
18. Ацетилокoэнзим А и его роль в биосинтезе флавоноидов. Физиологическая и защитная роль флавоноидов.
20. Холестерин и растительные стерины: структура и биологическая функция. 51. Эстрогены и андрогены. Биосинтез и биологическая роль.
21. Особенности структуры и биологической активности эстрогенов (эстрон, эстрадиол и эстриол), связь с активностью фолиевой кислоты и прогестерона. Синтетические андрогенные препараты, анаболики.
22. Сердечные гликозиды, стероидные сапонины и алкалоиды.
23. Особенности рецепции стероидных гормонов.
24. Стероидные гормоны насекомых и инсектициды.
25. Феромоны и половые аттрактанты насекомых.
26. Ювенильные гормоны насекомых и их роль в онтогенезе.
27. Основные фитогормоны. Рецепторы фитогормонов. Пептидные фитогормоны – новейший класс фитогормонов
28. Яды и токсины как отдельные классы соединений. Токсины земноводных и рыб. Токсины высших растений и насекомых. Использование токсинов в биохимии.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений