

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Естествен-
ных Наук и Математики,
к.т.н., доцент



Сироткин
А.В.

"05" *сентября* 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.5.2. Биофизика

Направления подготовки

06.03.01. «Биология»

Профиль

Биология и экология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Магадан 2019 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.Б.28 «Биохимия» являются получение теоретических основ и освоение практических навыков в познании молекулярной логики биологических систем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.28 «Биохимия» является базовой в подготовке профессионального биолога по Основной Профессиональной Образовательной Программе направления подготовки 06.03.01 «Биология» профиля подготовки «Биология и экология». Полученные по этой дисциплине знания необходимы для изучения таких дисциплин как Б1.В.ОД.9 «Основы иммунологии», Б1.В.ДВ.5.2. «Биофизика».

Данная дисциплина изучается студентами в V семестре 3 курса. Дисциплина включает в себя 3 модуля.

К входным знаниям и умениям относятся знания, приобретенные в курсах Б1.Б.26 «Органическая химия», Б1.Б.17 «Физическая и коллоидная химия», относящиеся к строению и свойствам органических веществ и механизмам органических химических реакций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.Б.28 «Биохимия»:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

Уметь: применять полученные знания в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои и профессиональной деятельности.

Владеть: практическими навыками проведения современных экспериментальных работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой.

Дисциплина Б1.Б.28 «Биохимия» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных по направлению подготовки 06.03.01. «Биология»

а) общепрофессиональные (ОПК):

- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- способностью применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5).

- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, в том числе 38 часов – лекции, 19 часов – лабораторные работы, 19 часов – практические работы, 32 часов – срс, 36 часов - контроль.

Формы промежуточного контроля по семестрам: в 5 семестре экзамен.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы),

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 76 часов.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена. Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1. Очная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов				Общая трудое м. с учетом зачетов и экза менов (час/за чет. ед.)
		Аудиторные занятия			Самост оятельн ая работа.	
		Лекци и	Семинарские (практически е) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
2	V-й семестр	36	18	18	36	
3	Первый модуль: «Биохимия – молекулярная логика живых организмов».	13	6	6	13	
4	Тема 1.1. Основные понятия биологической химии. Предмет и краткая история развития биохимии. Биомолекулы.	2				
5	Тема 1.2. Классификация и биологическое значение аминокислот и пептидов.	2	1		2	
6	Тема 1.3. Фибриллярные и глобулярные белки и их биологическое значение	2	1		2	
7	Тема 1.4. Ферменты, значение для живых организмов.	2	1		2	
8	Тема 1.5. Витамины и микроэлементы, их роль в функционировании ферментов	2	1		2	
9	Тема 1.6. Углеводы – строение и биологические функции.	2	1		2	
10	Тема 1.7. Липиды. Мембраны клеток. Транспорт веществ через мембраны.	2	1		2	
11	Тема 1.8. Биосигнализация.	2	1		2	
12	Лабораторная работа №1. Биохимические свойства аминокислот.			2		

13	Лабораторная работа №2. Биохимические свойства белков.			2		
14	Лабораторная работа №3. Биохимические свойства жиров.			2		
15	Второй модуль: Биоэнергетика и метаболизм.	13	6	4	13	
16	Тема 2.1. Метаболизм. Общий обзор. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы.	2	1		2	
17	Тема 2.2. Глюконеогенез. Метаболизм гликогена.	2	1		2	
18	Тема 2.3. Цикл лимонной кислоты.	2	1		2	
19	Тема 2.4. Катаболизм жирных кислот.	2	1		2	
20	Тема 2.5. Окислительное расщепление аминокислот. Цикл мочевины.	2	2		2	
21	Тема 2.6. Окислительное фосфорилирование и фотофосфорилирование.	4	2		2	
22	Лабораторная работа №4. Биохимические свойства мочевины и мочевой кислоты.			4		
23	Третий модуль: Экологическая биохимия человека и животных.	10	6	6	10	
24	Тема 3.1. Биосинтез углеводов у животных, растений и бактерий.	2	1		2	
25	Тема 3.2. Биосинтез липидов. Ожирение и регуляция массы тела человека.	2	1		2	
	Тема 3.3. Биосинтез аминокислот и нуклеотидов.	3	1			
26	Тема 3.3. Гормональная регуляция и интеграция метаболизма у животных и человека.	1	1		2	
27	Лабораторная работа №5. Биохимические свойства гормонов.			4		
28	Лабораторная работа №6. Методы выделения нуклеиновых кислот.			5		
29	ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа	38	19	19	32	144/4

Содержание дисциплины.

Первый модуль: «Биохимия – молекулярная логика живых организмов».

Тема 1.1. Основные понятия биологической химии. Предмет и краткая история развития биохимии.

Предмет «Биохимия» и его место в системе биологических наук. Развитие биохимии в России.

Тема 1.2. Биомолекулы.

Химический состав биомолекул. Функциональные группы биомолекул. Структурная иерархия в молекулярной организации.

Тема 1.3. Классификация и биологическое значение аминокислот и пептидов.

Общие структурные свойства аминокислот. Стереизомеры. Классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот.

Тема 1.4. Фибриллярные и глобулярные белки и их биологическое значение.

Классификация белков. Фибриллярные белки – строение и функция в организме. Кератин. Коллаген. Глобулярные белки. Гемоглобин. Миоглобин. Гемоглобин больных серповидноклеточной анемией.

Тема 1.5. Ферменты, значение для живых организмов.

Классификация ферментов. Химические свойства ферментов. Ингибиторы ферментов.

Тема 1.6. Витамины и микроэлементы, их роль в функционировании ферментов.

Витамины – незаменимые органические микрокомпоненты пищи. Классификация витаминов. Биохимическая роль основных ферментов. Роль микроэлементов в работе витаминов.

Тема 1.7. Углеводы – строение и биологические функции. Липиды и мембраны клеток.

Биохимическое строение углеводов. Классификация углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Целлюлоза. Гликопротеины. Жирные кислоты – структурные компоненты липидов. Триацилглицеролы. Воск. Фосфолипиды. Сфинголипиды. Стероиды. Липопротеины. Строение мембраны клетки.

Тема 1.8. Биосигнализация.

Понятие о сигнале в биохимии. Рецепторы. Ионные каналы.

Второй модуль: Биоэнергетика и метаболизм.

Тема 2.1. Метаболизм. Общий обзор. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы.

Метаболические пути в живых организмах. Гликолиз как центральный метаболический путь. Стадии гликолиза, их начальные и конечные продукты. Регулирование гликолиза. Нарушения нормального течения гликолиза (сахарный диабет). Источники глюкозы в живом организме (гликоген, декстрин, мальтоза, лактоза, сахароза, трегалоза). Превращение пирувата в анаэробных условиях (брожение).

Тема 2.2. Глюконеогенез. Метаболизм гликогена.

Биосинтез углеводов в животных тканях. Этапы глюконеогенеза. Реципрокная регуляция глюконеогенеза и гликолиза. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Метаболизм гликогена в клетках животных.

Тема 2.3. Цикл лимонной кислоты.

Образование ацетил-СоА. Пируватдегидрогеназный комплекс. Восемь стадий цикла лимонной кислоты. Регуляция цикла лимонной кислоты. Глиоксилатный цикл.

Тема 2.4. Катаболизм жирных кислот.

Стадии окисления жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Окисление жирных кислот с нечетным числом атомов углерода. Образование кетоновых тел.

Тема 2.5. Окислительное расщепление аминокислот. Цикл мочевины.

Метаболические пути аминокислот. Пути расщепления углеродных скелетов аминокислот. Наследственные нарушения в механизмах катаболизма аминокислот. Биохимические реакции цикла мочевины и их регулировка. Обзор катаболизма аминокислот.

Тема 2.6. Окислительное фосфорилирование и фотофосфорилирование.

Окислительное фосфорилирование как способ запасания энергии клеткой. Биохимические реакции дыхательной цепи митохондрий. Нарушения нормального

процесса окислительного фосфорилирования как причины заболеваний человека. Основные особенности фотофосфорилирования. Эволюция кислородного фотосинтеза.

Третий модуль: Экологическая биохимия человека и животных.

Тема 3.1. Биосинтез углеводов у животных, растений и бактерий.

Ферментативное переваривание пищи. Пути метаболизма сахаров в печени. Биосинтез крахмала и сахарозы. Полисахариды клеточной стенки. Интеграция углеводного метаболизма. Полноценное углеводное питание человека.

Тема 3.2. Биосинтез липидов. Ожирение и регуляция массы тела человека

Метаболизм липидов в организме животных. Биосинтез триацилглицеридов.

Биосинтез мембранных фосфолипидов. Биосинтез холестерина и стероидов.

Биохимические регуляторы метаболизма и влияние на них экологических условий..

Тема 3.3. Биосинтез аминокислот и нуклеотидов.

Метаболизм азота. Биосинтез аминокислот. Регуляция биосинтеза. Производные аминокислот, продукты разложения аминокислот. Биосинтез и расщепление нуклеотидов. Регуляция биосинтеза нуклеотидов, его использование в медицине и ветеринарии.

Тема 3.3. Гормональная регуляция и интеграция метаболизма у животных и человека.

Общие свойства гормонов. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Поджелудочная железа как орган гуморальной системы. Инсулин. Глюкагон. Стероиды. Простагландины и тромбоксаны. Влияние условий обитания животного на его гормональный метаболизм.

Содержание лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Биохимические свойства аминокислот.

Лабораторная работа №2. Биохимические свойства белков.

Лабораторная работа №3. Биохимические свойства жиров.

Лабораторная работа №4. Биохимические свойства молекулы ДНК.

Лабораторная работа №5. Биохимические свойства гормонов.

Лабораторная работа №6. Методы выделения ДНК и РНК из клеток.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания используются следующие формы обучения и контроля за успеваемостью бакалавров: лекции, лекции-беседы, лекции-дискуссии, просмотр и обсуждение научно-образовательных видеофильмов, семинары, контрольные работы, лабораторные работы, рейтинг-контроль. Самостоятельная работа студентов предусматривает под руководством преподавателя оформление письменных отчетов по лабораторным занятиям, подготовка к самостоятельным выступлениям.

Самостоятельная работа студентов включает: работу с литературными источниками, подготовка к промежуточному рейтинг-контролю и экзамену.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине составляет не менее 20%.

Примерные темы интерактивных занятий.

1. Практические задачи, обусловившие развитие биологической химии.
2. Современные методы биохимических исследований
3. Основные молекулярные компоненты клетки
4. Ферменты: строение, методы измерения активности
5. Методы количественного анализа основных метаболитов
6. Хроматографические методы в биохимии.
7. Биополимеры клеток.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Студенты обеспечены доступом к научной библиотеке университета. В печатной или электронной форме (ресурсы Интернета) могут получить всю необходимую при самостоятельной работе учебную, учебно-методическую и научную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин.

Основная литература:

Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Бином. Лаборатория знаний. 2017 г. 3т.

Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. Биологическая химия. Издательство: Высшая школа 2003 г.

Щербаков В.Г., Лобанов В.Г., Прудникова Т.Н., Минакова А.Д. Биохимия. Изд-во «Гиорл», 2005.

Комов В.П., Шведова В.Н.. Биохимия: Учебник для ВУЗов. 2-е изд., испр. Изд-во «Дрофа», 2006.

Альбертс Б., Брей Д., Хопкинс С., Джонсон А., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс М., Уолтер П. Основы молекулярной биологии клетки. М.: БИНОМ, 2015. 768 с.

дополнительная литература:

Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х т., М., 1985.

Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке: в 3-х т., М., 1980.

Страйер И. Биохимия: в 3-х т., М., 1985.

Уайт А. Основы биохимии: в 3-х т., М., 1981.

Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. М., 1993

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория оборудованная проектором для презентаций во время чтения лекций. Химическая лаборатория (химические столы, химическая посуда, центрифуга, рН-метр, химические весы). Наборы для проведения учебных занятий по биохимии.

9. РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.28. БиохимияФакультет Естественных наук и математикиКурс 3 группа БиЭ - 201 – 201 учебного годаПреподаватель: Пустовойт Сергей ПавловичКафедра Биологии и химииСООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТА,
УЧИТЫВАЕМЫХ В РЕЙТИНГЕ ПО ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Первый модуль: «Биохимия – молекулярная логика живых организмов».	Контрольная работа №1	100
2	2	Второй модуль: Биоэнергетика и метаболизм.	Контрольная работа №2	100
3	3	Третий модуль: Биохимия человека и животных.	Контрольная работа №3	100
Итого				300

Рейтинг план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).

11. Приложения


Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» профиль подготовки «Биология и экология».

Автор: Пустовойт Сергей Павлович,
к.б.н., доцент, 25.02.19 

И.о зав. кафедрой биологии:
Лоскутова А.Н. к.б.н.

 28.02.2019

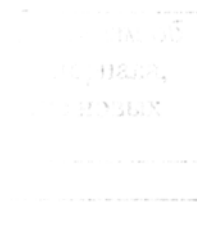
Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Б1.Б.2 «Общая химия»	Предложений нет
Б1.Б.20 «Неорганическая химия»	Предложений нет

Ведущие лекторы  (Копылов Н.С.)

Ведущие лекторы  (Пустовойт С.П.)



Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20___/20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.5.1. «Биофизика»

Направления подготовки (специальности)
06.03.01. Биология

Профиль подготовки (специализация)
Биология и экология

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись дата.