



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
ДВФУ

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Ю.А. Гальшева  
(подпись)  
« 15 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой биохимии, микробиологии и  
биотехнологии

  
Э.Я. Костецкий  
(подпись)  
« 16 » июня 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Биохимия и молекулярная биология

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование**

**Форма подготовки очная**

Курс 2 семестр 3  
лекции 36 час.  
практические занятия \_18\_ час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. \_12\_ /пр. \_9\_ /лаб. 9 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 30 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27\_\_ час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_ семестр  
зачет семестр  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии,  
Протокол \_21\_ от «16» июня 2017 г.

Заведующий (ая) кафедрой д.б.н., проф. Костецкий Э.Я.  
Составитель (ли): \_\_\_\_\_

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» (Б1.Б.21) предназначена студентам 2-го курса и реализуется в рамках базового цикла дисциплин Б1 (Дисциплины (Модули)).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов) и лабораторные работы (18 часов). Самостоятельная работа составляет 36 часов. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3-м семестре с итоговым экзаменом.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: современное представления о структуре и функциях белков, ферментов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, путях биосинтеза и распада этих соединений, механизмах ферментативного катализа. Приведены данные об основных ферментах и коферментах, их структуре и участии в окислительных процессах тканевого дыхания и его энергетической эффективности. Изложены основы молекулярной биологии: структура нуклеиновых кислот, структура оперона, механизмов репликации, трансляции и транскрипции.

**Цель** освоения дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» состоит в ознакомлении студентов-экологов с современными достижениями в области биохимии; освоении ими теоретических основ и биотехнологических актуальных проблем современной молекулярной биотехнологии и проблем медицинской биохимии.

### **Задачи:**

1. Знать основные методы идентификации основных классов биологических молекул; общие черты сходства таких молекул у растений и животных; их возможное применение в медицине и сельском хозяйстве;
2. Уметь оперировать основными понятиями и категориями, применять полученные знания на практике, видеть роль биохимии в системе научного знания и оценить междисциплинарные связи;
3. Владеть методами молекулярной биохимии, генной инженерии, овладеть техникой работы с про- и эукариотами, клетками и тканями.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-2 - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владением знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Знает	основы биохимии и молекулярной биологии клетки; основные понятия и категории биохимии и молекулярной биологии; основные закономерности развития, функционирования живых биосистем
	Умеет	излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию, демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Владеет	комплексом биохимических методов исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: *дискуссия, лекция-беседа.*

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **МОДУЛЬ 1. Статическая биохимия (12 час.)**

### **Раздел II. Основные классы органических молекул (12 час.)**

#### **Тема 1. Белки (4 час.)**

Уровни структурной организации белков. Номенклатура пептидов и полипептидов. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Ферменты – строение: свойства, механизм действия. Классификация ферментов)

#### **Тема 2. Углеводы и липиды(4 час.)**

Классификация углеводов. Моносахариды. Олигосахариды. Отдельные представители дисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль гомо – и гетерополисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов. Воски. Нейтральные жиры (триацилглицеролы, триглицериды). Стероиды. Желчные кислоты. Строение, свойства, биологическая роль сложных липидов.

#### **Тема 3. Витамины и нуклеиновые кислоты (4 час.)**

Водо- и жирорастворимые витамины. Строение, свойства, биологическая роль нуклеиновых кислот. Транспортные РНК. Матричные РНК. Рибосомальные РНК.

## **МОДУЛЬ 2. Динамическая биохимия (16 час.)**

### **Раздел I. Пластический метаболизм (8 час.)**

#### **Тема 1. Углеводы (4 час.)**

Анаэробный и аэробный катаболизм углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез.

#### **Тема 2. Липиды (4 час.)**

Расщепление пищевых и тканевых липидов. Катаболизм жирных кислот. Биосинтез жирных кислот и триацилглицеролов. Биосинтез холестерина и желчных кислот

### **Раздел II. Энергетический метаболизм (8 час.)**

## **Тема 1. Биологическое окисление. Субстратное и окислительное фосфорилирование (4 час.)**

Ферменты, участвующие в биологическом окислении. Цитохром P-450. Дыхательная цепь. Окисление, сопряжённое с фосфорилированием АДР. Окислительно-восстановительные потенциалы дыхательных переносчиков. Цепь переноса электронов и протонов внутренней мембраны митохондрий (дыхательная цепь, редокс-цепь). Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Полные и редуцированные дыхательные цепи.

## **Тема 2. Механизмы образования и использования АТФ в живых системах. Интеграция клеточного метаболизма (4 час.)**

Механизмы окисления и фосфорилирования. Механизм образования АТФ. Основные аспекты регуляции метаболизма. Регуляция на уровне транскрипции. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Гормональная регуляция. Посттранскрипционная и посттрансляционная модификация макромолекул. Изменение концентрации метаболитов. Мембранная регуляция.

## **МОДУЛЬ 3. Молекулярная биология (8 час.)**

### **Тема 1. Репликация и транскрипция (4 час.)**

Точность репликации. Репликация ДНК у эукариот. Репаративный синтез ДНК. Транскрипция у прокариот. Инициация транскрипции. Элонгация транскрипции. Терминация транскрипции. Транскрипция у эукариот. Процессинг первичных транскриптов РНК. Регуляция генной экспрессии на уровне транскрипции. Механизм индукции на примере Lac-оперона. Катаболитная репрессия.

### **Тема 2. Трансляция (4 час.)**

Система активации и транспорта аминокислот в рибосомы. Роль тРНК в трансляции. Аминоацил-тРНК-синтетазы. Белоксинтезирующая система клетки. Инициация трансляции. Элонгация трансляции. Терминация трансляции. Эффективность трансляции. Точность белкового синтеза. Энергетические затраты на трансляцию. Посттрансляционные модификации полипептидной цепи.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа № 1. Белки. Цветные реакции на белки (3 час.)**

1. Знакомство с организацией биохимической лаборатории, устройством приборов, принципами работы с ними и правилами техники безопасности.
2. Общее представление о белках и их структуре.
3. Цветные реакции на белки: Биуретовая реакция Пиотровского на пептидную группу; Нингидриновая реакция на аминогруппу; Ксантопротеиновая реакция Мульдера на ароматические аминокислоты; Реакция Милона на тирозин; Реакция Сакагучи на аргинин; Реакция Адамкевича на триптофан; Реакция Фоля на метионин, цистеин и цистин.

#### **Лабораторная работа № 2. Знакомство с хроматографическими методами разделения аминокислот (3 час.)**

1. Общее знакомство с теорией хроматографии. Знакомство с принципами распределительной хроматографии.
2. Освоение на практике радиальной бумажной хроматографии.
3. Освоение тонкослойной хроматографии на силуфоловых пластинках.

#### **Лабораторная работа № 3. Знакомство с физико-химическими свойствами белков 3 час.)**

1. Общее представление о физико-химических свойствах белков (денатурация, коллоидные свойства, изоэлектрическая точка, высаливание белков).
2. Диализ белков.
3. Определение изоэлектрической точки белков.
4. Электрофорез белков в полиакриломидном геле.
5. Влияние нейтральных солей на растворимость белков.
6. Осаждение белков при нагревании.

#### **Лабораторная работа № 4. Знакомство с физико-химическими свойствами ферментов (3 час.)**

1. Эффективность действия ферментов (каталаза).
2. Специфичность действия ферментов на примере уреазы, амилазы, фруктофуранозидаса (сахараза).
3. Кофакторы ферментов: обнаружение никотинамидадениндинуклеотида в дрожжах.
4. Окислительно-восстановительные функции флаванов.
5. Обнаружение альдиминной связи в пиридоксальных коферментах.

#### **Лабораторная работа № 5. Знакомство с физико-химическими свойствами ферментов (3 час.)**

1. Количественное определение ферментов:
2. Определение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови;
3. Определение активности цитохромоксидазы (спектрофотометрическим методом);
4. Определение липазы (титрометрическим методом);
5. Кинетика ферментативных реакций:
6. Определение оптимальной температуры действия амилазы слюны;
7. Влияние pH среды на активность амилазы слюны;
8. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны.

#### **Лабораторная работа № 6. Знакомство с физико-химическими свойствами углеводов (3 час.)**

1. Общие реакции на углеводы:  
Реакция с нафтолом (Подобедова-Молиша)
2. Реакция на восстанавливающие свойства сахаров:  
Реакция Троммера;  
Реакция Ниландера.
3. Специфические реакции отдельных классов углеводов:  
Реакция Барфедда (для отличия дисахаридов от моносахаридов)  
Реакция Селиванова на кетозу  
Реакция Биалья (на открытие пентоз)

Йодная реакция на полисахариды.

#### 4. Хроматография углеводов:

Разделение растворимых углеводов из растительных тканей

### **Практические занятия (18 часов)**

Семинар 1. Белки (2 час.)

Семинар 2. Углеводы и липиды (2 час.)

Семинар 3. Витамины и нуклеиновые кислоты (2 час.)

Семинар 4. Углеводы (2 час.)

Семинар 5. Липиды (2 час.)

Семинар 6. Биологическое окисление. Субстратное и окислительное фосфорилирование (2 час.)

Семинар 7. Механизмы образования и использования АТФ в живых системах. Интеграция клеточного метаболизма (2 час.)

Семинар 8. Репликация и транскрипция (2 час.)

Семинар 9. Трансляция (2 час.)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» 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 - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	МОДУЛЬ 1. Статическая биохимия Раздел I. Введение	ОПК-2	основы биохимии и молекулярной биологии клетки; основные понятия и категории биохимии и молекулярной биологии;	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
	Раздел II. Основные классы органических молекул		демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
			комплексом биохимических методов исследований	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
2	МОДУЛЬ 2. Динамическая биохимия Раздел I. Пластический метаболизм	ОПК-2	основные закономерности развития, функционирования живых биосистем	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
	Раздел II. Энергетический метаболизм		демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
			комплексом биохимических методов исследований	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
3	МОДУЛЬ 3. Молекулярная биология	ПК 2	основные закономерности развития, функционирования живых биосистем	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
			излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию, демонстрирует знание молекулярных механизмов жизнедеятельности	Лабораторные работы.	Сдача теории и результатов эксперимента по разделу
			комплексом биохимических методов исследований	Лабораторные работы.	Лабораторные работы.
ИТОГОВЫЙ экзамен по курсу					

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**

Биологическая химия / (Ю.Б. Филиппович, Н.И. Ковалевская, Г.А. Севастьянова и др.); под ред. Н.И. Ковалевской.- М.: ИЦ «Академия», 2008.- 256с.

6. Граник В.Г. Метаболизм эндогенных соединений: Монография. – М.: Вузовская книга, 2006. – 528 с.: ил.

7. Тюкавкина, Н.А., Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - Биоорганическая химия : учеб. для студентов мед. вузов 2011 М.: ГЭОТАР-Медиа, - 411 с

8. Николаев А.Я. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 568 с.: ил.

10. Клиническая биохимия. Под редакцией академика В.А.Ткачука. Учебное пособие. М.:Изд.»ГЭОТАР-Медиа». 2008. С.461.

11. Маршалл В.Дж., Клиническая биохимия. М.:Изд. БИНОМ. 2011. С.410.

### **Дополнительная литература**

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М. Изд. «Дрофа». 2004. С.460. Биохимия: Учеб. для вузов, Под ред. Е.С. Северина., 2003. 779 с.

2. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н.Шведова.– М.: Дрофа, 2004.- 639с.

3. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология / Н.А. Белясова. - Минск: Книжный дом, 2004. - 415с.

4. Коничев, А.С., Севастьянова, Г.Н. Молекулярная биология/А.С. Коничев, Г.Н. Севастьянова. – М.: ИЦ «Академия», 2005.-400с.
5. Ляшевская,Н.В., Устюжанина,Е.Н., Байдалина,О.В. Биохимия и молекулярная биология: Методические указания к лабораторным занятиям. - Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт».2005.- 84с.
6. Биохимия: Учебник /Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 7. 2003. – 784 с.: ил. (Серия «XXI век»).
8. Мюльберг А.А. Фолдинг белка: Учеб. Пособие. – СПб.: Изд-во С.- 9. Петерб. ун-та, 2004. – 156 с.
10. Кольман Я., Рэм К-Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
11. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское 12. информационное агенство», 2003. – 544 с.: ил.
13. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ. – М.: БИНОМ-Пресс, 2003. – 272 с.: ил.
14. Кларк Д., Рассел Л. Молекулярная биология. – М.: ЗАО «Компания КОНД», 2004. – 472 с.
15. Румянцев, Е.В., Антина, Е.В., Чистяков, Ю.В. Химические основы жизни.- М.: Химия, КолоС, 2007.- 560с.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Ляшевская Н.В. Биохимия и молекулярная биология: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности "Биология"). - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. - 94 с. Режим доступа - <http://window.edu.ru/resource/459/72459>
2. Токарева М.И., Селезнева И.С. Биохимия. В 3 частях. Часть 2. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 33 с. Режим доступа - <http://window.edu.ru/resource/395/28395>
3. Ленинджер А. Основы биохмии: В 3-х томах. Т. 1. Пер. с англ. – М.: Мир 1985. – 367 с. Режим доступа -

[http://www.newlibrary.ru/download/lenindzher\\_a\\_/osnovy\\_biohimii\\_v\\_3-h\\_t\\_t\\_1.html](http://www.newlibrary.ru/download/lenindzher_a_/osnovy_biohimii_v_3-h_t_t_1.html)

4. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х томах. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир 1985. – 367 с. Режим доступа - [http://d.theupload.info/down/im8915e13eujjsg2uoenjt1cozdo9sbk/lenindzher\\_a\\_osnovy\\_biohimii\\_v\\_3-h\\_t\\_t\\_2.djvu](http://d.theupload.info/down/im8915e13eujjsg2uoenjt1cozdo9sbk/lenindzher_a_osnovy_biohimii_v_3-h_t_t_2.djvu)

5. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х томах. Т. 3. Пер. с англ. – М.: Мир 1985. – 367 с. Режим доступа - [http://d.theupload.info/down/q7dzwn4mqh78oenvm7gdqk99gx8n3tk3s/lenindzher\\_a\\_osnovy\\_biohimii\\_v\\_3-h\\_t\\_t\\_3.djvu](http://d.theupload.info/down/q7dzwn4mqh78oenvm7gdqk99gx8n3tk3s/lenindzher_a_osnovy_biohimii_v_3-h_t_t_3.djvu)

6. Страйер Л. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. Т.1 – 232 с. Режим доступа - [http://www.newlibrary.ru/download/straier\\_1\\_/biohimija\\_v\\_3h\\_t\\_t1.html](http://www.newlibrary.ru/download/straier_1_/biohimija_v_3h_t_t1.html)

7. Страйер Л. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. Т.2 – 232 с. Режим доступа - [http://www.newlibrary.ru/download/straier\\_1\\_/biohimija\\_v\\_3h\\_t\\_t2.html](http://www.newlibrary.ru/download/straier_1_/biohimija_v_3h_t_t2.html)

8. Страйер Л. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. Т.3 – 232 с. Режим доступа - [http://www.newlibrary.ru/download/straier\\_1\\_/biohimija\\_v\\_3h\\_t\\_t3.html](http://www.newlibrary.ru/download/straier_1_/biohimija_v_3h_t_t3.html)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа включает библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций, подготовку к практическим занятиям, и контрольному собеседованию, а также изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами дисциплины.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе зачета.

## **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств (Вопросы к зачету)).

### **Рекомендации по выполнению самостоятельных домашних заданий**

Самостоятельная работа включает выполнение различных заданий, которые предназначены для более глубокого усвоения изучаемой дисциплины.

Задания, вынесенные для самостоятельного изучения, должны выполняться и представляться студентами в установленный срок, а также соответствовать требованиям по оформлению.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание реферата и подготовка научного доклада.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарах, к контрольным работам, при написании реферата и подготовке к экзамену.

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой представлены основная и дополнительная литература, учебно-методические пособия, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать краткие записи в виде конспектов;
- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана;
- составлять тезисы (концентрированное изложение основных положений прочитанного материала)
- записывать цитаты (краткое точное изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы).

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методическое обеспечение дисциплины:**

Учебно-тематический план курса “Биохимия и молекулярная биология”.

### **Технические средства обеспечения дисциплины:**

- Ноутбук, мультимедийный проектор, ПК с программным обеспечением.
- Учебные биохимические лаборатории.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**ДВФУ**

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология»**

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование**

**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2017

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении 1-й части курса	Подготовка к лабораторным занятиям,	3	Лабораторные занятия
2	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	3	Текущие вопросы в процессе выполнения практических и лабораторных работ.
3	На протяжении 2-й части курса	Подготовка к практическим занятиям,	3	Практические занятия.
4	В конце 3 семестра	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

**Рефераты и тестовые задания в программе дисциплины не предусмотрены.**



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология»

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование**

**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2017

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология»**  
**Формируемые компетенции**

ОПК-2 - обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: основы биохимии и молекулярной биологии клетки; основные понятия и категории биохимии и молекулярной биологии; основные закономерности развития, функционирования живых биосистем	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных понятий; достоинств и недостатков методов современной биологии	Общие, но не структурированные знания основных понятий; достоинств и недостатков методов современной биологии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий; достоинств и недостатков методов современной биологии	Сформированные систематические знания основных понятий; достоинств и недостатков методов современной биологии
Умеет: излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию, демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять теоретические знания в решении исследовательских задач	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять теоретические знания в решении исследовательских задач	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение применять теоретические знания в решении исследовательских задач	Сформированное умение применять теоретические знания в решении исследовательских задач

молекулярных механизмов жизнедеятельности					
Владеет: комплексом биохимических методов исследований	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков представления о методах молекулярной биологии: о методах биотехнологии; о возможностях, которые дают технологии биохимии	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления о методах молекулярной биологии: о методах биотехнологии; о возможностях, которые дают технологии биохимии	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков представления о методах молекулярной биологии: о методах биотехнологии; о возможностях, которые дают технологии биохимии	Успешное и систематическое применение навыков представления о методах молекулярной биологии: о методах биотехнологии; о возможностях, которые дают технологии биохимии
<b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

## **КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

- **Лабораторная работа № 1. Белки. Цветные реакции на белки**
- **Лабораторная работа № 2. Знакомство с хроматографическими методами разделения аминокислот**
- **Лабораторная работа № 3. Знакомство с физико-химическими свойствами белков**
- **Лабораторная работа № 4. Знакомство с физико-химическими свойствами ферментов**
- **Лабораторная работа № 5. Знакомство с физико-химическими свойствами ферментов**
- **Лабораторная работа № 6. Знакомство с физико-химическими свойствами углеводов**

### **ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

- **Занятие 1. Катаболизм углеводов**
- **Занятие 2. Физико-химические свойства липидов**
- **Занятие 3. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот и продуктов их обмена**

### **ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Строение прокариотических клеток.  
Эукариотические клетки: строение, функция органоидов.  
Структурно-функциональное разнообразие клеток в живых системах.
2. Белки и их функция в живых системах.
3. Белки и их физико-химические свойства (амфотерность, изоэлектрическая точка, растворимость, осаждаемость)

4. Продукты гидролиза белков: аминокислоты - классификация.
5. Современное представление о структуре белков. Форма связей аминокислот в белковой молекуле (пептидная водородная, дисульфидная, гидрофобная, Ван-дер-Ваальсова, ковалентная).
6. Первичная структура, характеристика пептидной связи.
7. Вторичная, третичная, четвертичная структуры белков.
8. Роль водородной связи в организации  $\alpha$ -спирали и  $\beta$ -складчатой структуры белка.
9. Характеристика структуры  $\alpha$ -кератина и  $\beta$ -кератина. Какие аминокислоты определяют их структуру?
10. Характеристика коллагена и эластина. Какие аминокислоты определяют их структуру?
11. Простые и сложные белки. Миоглобин, гемоглобин. Гликопротеиды. Липопротеиды.
12. Превращения белков в желудочно-кишечном тракте под действием ферментов.
13. Конечные продукты обмена белков.
14. Источники белка и их биологическая ценность.
15. Белковые резервы.
16. Что такое ферменты? что общего между ферментами и белками и что их отличает?
17. Ферменты - простые и сложные белки.
18. Кофакторы ферментов. Что такое кофактор и его функциональное назначение.
19. Ферменты как биокатализаторы (факторы, определяющие каталитическую активность ферментов).
20. Термолабильность и температурный оптимум действия ферментов. Влияние концентрации водородных ионов.
21. Активный и аллостерический центры ферментов.
22. Механизм действия активного центра ферментов.

23. Специфичность действия ферментов (стереоспецифическая, абсолютная, абсолютно-групповая, относительно-групповая).
24. Активаторы ферментов.
25. Ингибиторы ферментов (необратимые и обратимые).
26. Единица активности фермента, удельная активность.
27. Классификация ферментов.
28. Структура и функции углеводов.
29. Моно- и дисахариды.
30. Структура полисахаридов (гликоген, крахмал, клетчатка).
31. Распад ди- и полисахаридов в желудочно-кишечном тракте.
32. Синтез и распад гликогена в организме.
33. Связь между содержанием гликогена в печени, крови и мышцах.
34. Гликолиз и его роль в жизнедеятельности организма.
35. Цикл Кребса и его значение.
36. Пентозный цикл и его значение.

### **Вопросы к зачету**

1. Окислительные процессы в живых организмах. В чем их сущность?
2. Что такое дыхательная цепь и тканевое дыхание?
3. Роль митохондрий в тканевом дыхании. Митохондрии, как энергетические машины.
4. Что такое окислительное фосфорилирование?
5. Липиды и их функция в организме.
6. Классификация липидов: нейтральные, полярные, стерины и воска.
7. Эссенциальные жирные кислоты и их роль в организме.
8. Биологические мембраны - структура и функция.
9. Биологическая роль нуклеиновых кислот.
10. Первичная структура нуклеиновых кислот.

11. Структура ДНК.
12. Типы РНК и их структура.
13. Репликация ДНК.
14. Транскрипция ДНК у прокариот и эукариот.
15. Трансляция (синтез белка).
16. Упаковка генетического материала в хромосомах.