

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

Декан химико-биологического факультета

А.М. Русанов

(подпись, расшифровка подписи)

28 августа 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.19 Биохимия животных и растений»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биология и охрана природы, Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

857768

857768

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.19 Биохимия животных и растений» /сост.  
А.В. Шамраев - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

© Шамраев А.В., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	
4 Структура и содержание дисциплины .....	
4.1 Структура дисциплины .....	
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	
4.3 Лабораторные работы .....	
4.4 Курсовая работа .....	
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	
5.1 Основная литература .....	
5.2 Дополнительная литература .....	
5.3 Периодические издания .....	
5.4 Интернет-ресурсы .....	
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям .....	
5.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы .....	
5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: является ознакомление с основными закономерностями биохимических процессов одно и многоклеточных организмов, выяснение взаимосвязи между структурой и факторами биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма и обменом энергией.

**Задачи:** использовать биохимические методы для исследования и оценки химического состава биологических объектов, пользоваться специальной химической литературой (справочной, научно-периодической и др.), проводить качественные реакции на различные классы соединений, выбирать методы выделения, очистки и идентификации соединений, интерпретировать результаты лабораторных исследований.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.21 Молекулярная биология*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> Основные понятия, соотношения и способы теоретического описания изучаемой предметной области;</p> <p><b>Уметь:</b> Применять полученные знания при выполнении практических заданий, расчетов, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение;</p> <p><b>Владеть:</b> Основами математического аппарата применяемого для описания информационных технологий в биологии, навыками проведения теоретического исследования в различных областях биологии, способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, излагать материал в ясной и доступной форме..</p>	ОПК-2 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
<p><b>Знать:</b> Понимает основные закономерности организации в сравнительном аспекте у про- и эукариот</p> <p><b>Уметь:</b> Аргументировано характеризует тонкие механизмы молекулярно-биологических процессов и закономерностей их регуляции</p> <p><b>Владеть:</b> Способен обоснованно утверждать, идентифицировать, классифицировать объекты, подкрепляя примерами</p>	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> Особенности структуры биомолекул (аминокислоты, пептиды, белки), сахаров, нуклеозидов, нуклеиновых кислот, жирных кислот, витаминов и микроэлементов; химические основы биологических процессов и важнейшими принципами молекулярной логики живого; основные химические компоненты клетки, молекулярные основы биокатализа и наследственности; иметь представления о структуре и свойствах важнейших типов биомолекул в связи с их биологическими функциями; владеть понятийным аппаратом науки.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать биохимические методы для исследования и оценки химического состава биологических объектов, пользоваться специальной химической литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> Исследовательской и аналитической работой по изучению строения и организации основных молекулярных механизмов работы живых систем на биохимическом уровне.</p>	<p>ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<p><b>Самостоятельная работа:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение курсовой работы (КР);</li> <li>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</li> <li>- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);</li> <li>- написание реферата (Р);</li> <li>- написание эссе (Э);</li> <li>- самостоятельное изучение разделов (перечислить);</li> <li>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</li> <li>- подготовка к лабораторным занятиям;</li> <li>- подготовка к коллоквиумам;</li> <li>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</li> </ul>	72,5 +	72,5
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	<b>Белковые вещества и ферменты</b>		2		2	8
2	<b>Нуклеиновые кислоты</b>		2		2	8
3	<b>Сахара</b>		2		1	9
4	<b>Липиды</b>		2		1	9
5	<b>Витамины и гормоны</b>		2		2	8
6	<b>Углеводный обмен</b>		2		2	8
7	<b>Обмен липидов</b>		2		2	8
8	<b>Обмен белков</b>		2		2	8
9	<b>Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов</b>		2		2	8
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 Белковые вещества и ферменты** Аминокислоты – классификация, свойства; пептиды, биологическая роль. Виды связей, стабилизирующих белковую молекулу. Строение белка, иерархия различных уровней, характеристика отдельных структур. Свойства белков. Классификация белков, характеристика отдельных классов. Методы выделения белков. Ферменты. Особенности строения простых и сложных ферментов. Кофакторы ферментов. Роль витаминов и металлов. Активный и аллостерический центры. Энергия активации и энергетический барьер ферментативных и неферментативных реакций. Теория ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен, вывод, анализ. Зависимость скорости ферментативных процессов в клетке от различных факторов. Специфичность ферментов. Локализация ферментов в клетке. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов. Инженерная энзимология. Имобилизованные ферменты. Биологическое значение ферментов. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине и промышленности.

**№ 2 Нуклеиновые кислоты** Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и нуклеозиды. Их биологическая роль. ДНК. Состав, структурные компоненты. Физико-химические свойства ДНК. Правила Чаргаффа. Структурная организация молекул нуклеиновых кислот (I, II, III-структуры). Принцип комплементарности.

РНК. Состав, строение, структурные компоненты. Виды РНК (и- РНК, р- РНК, т- РНК).

**№ 3 Сахара** Классификация, номенклатура. Моносахариды. Генетический ряд моносахаридов, изомерия моносахаридов. Химические свойства простых сахаров. Реакции окисления и восстановления. Полиолы, аминсахара, дезоксисахара, гликозиды. Дисахариды, их биологическая роль. Полисахариды. Особенности строения отдельных представителей. Полисахариды микроорганизмов. Биологическая роль углеводов и их роль в организации живой материи.

**№ 4 Липиды** Биологическая роль липидов. Классификация липидов. Жиры, их строение, свойства. Жирнокислотный состав липидов. Качественные показатели жиров. Фосфолипиды, строение, свойства, участие в построении биологических мембран. Сфинголипиды. Цереброзиды. Воски. Циклические липиды.

**№ 5 Витамины и гормоны** Витамины. Их классификация. Водорастворимые витамины, особенности структуры витаминов. Распространение в природе, биологическая роль. Жирорастворимые витамины. Распространение в природе. Биологическая роль. Авитаминозы и их лечение. Суточная потребность человека в различных витаминах. Содержание витаминов в продуктах питания. Химическая природа и физиологическая роль гормонов. Эндокринные железы и гормоны, вырабатываемые в них. Иерархия гормонов. Механизм действия стероидных и пептидных гормонов. Характеристика отдельных гормонов.

**№ 6 Углеводный обмен** Анаэробный распад углеводов. Гликолиз и гликогенолиз. Пути их регуляции. Энергетика анаэробного пути распада углеводов. Брожение – виды, энергетика брожения. Связь процессов гликолиза и брожения. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной

кислоты. Кофакторы пируватдегидрогеназы и их роль. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Энергетика и биологическая роль интермедиатов пентозного цикла. Цикл трикарбоновых кислот его регуляция и значение. Глюконеогенез, его значение. Глиоксилатный цикл. Фотосинтез – общая характеристика, хлорофиллы, механизмы световой и темновой стадий. С<sub>4</sub> – путь фотосинтеза.

**№ 7 Обмен липидов** Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Окисление жирных кислот (β-окисление). Энергетика β -окисления жирных кислот. Синтез жирных кислот. Роль коэнзима А, карнитина и ацилпереносящего белка. Обмен сложных липидов. Синтез и распад триглицеридов.

**№ 8 Обмен белков** Переваривание белков и всасывание продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Ферментативный гидролиз белков. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Их биологическое значение. Биогенные амины. Пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины, его значение. Амиды и их физиологическое значение. Пути усвоения азота. Реакции прямого аминирования и переаминирования. Синтез заменимых и незаменимых аминокислот.

**№ 9 Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов** Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Распад пуриновых нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Виды связей, стабилизирующих белковую молекулу.	2
2	2	Структурная организация молекул нуклеиновых кислот (I, II, III-структуры). Принцип комплементарности.	2
3	3,4	Жиры, их строение, свойства. Жирнокислотный состав липидов. Химические свойства простых сахаров. Реакции окисления и восстановления.	2
4	5	Водорастворимые витамины, особенности структуры витаминов.	2
5	6	Химическая природа и физиологическая роль гормонов.	2
6	7	Окисление жирных кислот (β-окисление). Энергетика β -окисления жирных кислот.	2
7	8	Переваривание белков и всасывание продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте.	2
8	9	Распад пуриновых нуклеотидов. Распад пиримидиновых нуклеотидов.	2
		Итого:	16

### 4.4 Курсовая работа

1. Аминокислоты – строение, изомерия, номенклатура, физические свойства. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Химические свойства аминокислот.
2. Биологические функции белков. Виды связей в белке. Пространственная структура белковой молекулы.
3. Электрохимические свойства белков. Гидрофильные свойства белков. Методы выделения и фракционирования белков.
4. Классификация белков. Характеристика отдельных классов.
5. Классификация и функции углеводов. Свойства простых сахаров.
6. Механизм образования восстанавливающих дисахаридов. Гексозы. Пентозы. Полисахариды 1-го порядка (мальтоза, сахароза, лактоза, целлобиоза).
7. Строение и свойства крахмала. Гидролиз крахмала, целлюлозы, гликогена,
8. Анаэробное дыхание. Окислительное декарбоксилирование ПВК и аэробная стадия дыхания.
9. Виды брожения.
10. Цикл Кребса, его значение.

11. Липиды – функции, классификация. Триглицериды и жирнокислотный состав триглицеридов.
12. Качественные характеристики жиров фосфолипидов, гликолипидов и стерина.
13. Биосинтез жира и  $\beta$ -окисление жирных кислот.
14. Минеральные вещества и водный обмен.
15. Водорастворимые витамины.
16. Жирорастворимые витамины
17. Нуклеиновые кислоты – строение, виды РНК.
18. ДНК как носитель наследственной информации. Нуклеотидный код.
19. Репарация, репликация, рекомбинация ДНК.
20. Взаимосвязь процессов обмена веществ.

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Комов В.П. Биохимия: учебник для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2006. - 638 с.

2 Комов, В. П. Биохимия : учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова.- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с.

### **5.2 Дополнительная литература**

1.Кнорре Д.Г. Биологическая химия: учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2002. – 479 с.

2 Филиппович Ю.Б. Основы биохимии.- М.; Агар, 1999. – 512с

3 Кретович В.Л. Введение в энзимологию.-М.: Наука, 1967. – 184с.

4. Албертс Б. Молекулярная биология клетки Т. 1 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 521 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=40085](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40085)

5. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. Т. 3 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 506 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=40083](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40083)

6. Панин Л. Е. Детерминантные системы в физике, химии, биологии / Л. Е. Панин. – Новосибирск, 2006 – 202 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=57347](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57347)

### **5.3 Периодические издания**

<http://www.rjbc.ru/>

### **5.4 Интернет-ресурсы**

<http://www.xumuk.ru/>

### **5.5 Методические указания к лабораторным занятиям**

Шамраев, А. В. Биохимия: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 Биология / А. В. Шамраев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2015.

## **5.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Дядичко, С. П. Методические указания по выполнению и подготовке к защите курсовых работ / С. П. Дядичко, И. П. Крымова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Агентство "Пресса", 2010. - 38 с. : ил. - Библиогр.: с. 24. - Прил.: с. 25-38.

## **5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Операционная система MS Windows  
Пакет настольных приложений My Office

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лабораторных занятий необходима биохимическая лаборатория.

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 06.03.01 Биология  
код и наименование

Профиль: Биология и охрана природы, Биохимия

Дисциплина: Б.1.Б.19 Биохимия животных и растений

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра общей биологии  
наименование кафедры

протокол № 5 от "13" мая 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра общей биологии  
наименование кафедры  Русанов А.М.  
подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:

доцент  
должность  Шамраев А.В.  
подпись расшифровка подписи дата

должность подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
06.03.01 Биология  
код наименование  А.М. Русанов  
личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 Истомина Т.В. И.И. Тришай  
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
Дырдина Е.В.  
личная подпись расшифровка подписи дата

Уполномоченной по качеству КБФ  Е.С. Барошова