

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра биохимии и микробиологии



Декан химико-биологического факультета

Г.В. Карпова

(подпись, распечатать подпись)

«28» августа 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.1.1 Биохимия биологических веществ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.1.1 Биохимия биологических веществ» /сост.
Е.В.Бибарцева - Оренбург: ОГУ, 2015**

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

© Бибарцева Е.В., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Лабораторные работы	8
4.4 Практические занятия (семинары).....	8
4.5 Курсовая работа (5 семестр).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы.....	10
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Сформировать целостную систему знаний о химическом составе живых организмов, физико-химических и биологических свойствах природных соединений, основных путях обмена веществ, механизмах регуляции и взаимосвязи метаболических процессов.

Задачи:

- теоретическое освоение знаний о строении и биохимических функциях основных биологических веществ.

- изучить методы теоретических и экспериментальных исследований количественного и качественного содержания изучаемых биологических веществ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Ботаника и физиология растений*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: Основы биологической систематики и таксономии, особенности представителей основных таксонов живой природы</p> <p>Уметь: Собирать пробы и вести наблюдения в природе, работать с определителями; дать комплексную оценку биосубстрату в рамках проведения научно-исследовательской деятельности;</p> <p>Владеть: Методами идентификации описания и наблюдения объектов, оценки влияния антропогенного фактора методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов; приемами системного анализа биосубстрата с целью прогнозирования изменений комплекса свойств под воздействием различных факторов (физических, химических).</p>	ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- фундаментальные проблемы в области биологии;- современные методы автоматизированного сбора и обработки информации. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно выбирать и обосновывать цели;- организовывать и проводить научные исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;- формулировать новые задачи, возникающие в ходе исследования;- выбирать, обосновывать и осваивать методы;- самостоятельно планировать и проводить полевые, лабораторно-прикладные работы;- работать с научной информацией с использованием новых технологий;- обрабатывать с помощью статистических инструментов и критически оценивать результаты исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками подготовки и оформления научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.	ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

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>Знать: основные черты строения, закономерности воспроизведения, специализации клеток, клеточный цикл и его регуляцию, основные регуляторные механизмы и пути обеспечения целостной реакции клетки;</p>	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>принципы, подходы и методы комплексной оценки состава, свойств, биосубстрата на основе современных методов количественного и качественного анализа, выбирать методы исследования</p> <p>Уметь: работать с растительными объектами с использованием методов физиологии растений; дать комплексную оценку биосубстрату в рамках проведения научно-исследовательской деятельности; определять взаимосвязи структуры и свойств биосубстрата; проводить отбор проб и подготовка их к исследованию; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-биохимической информации по теме (заданию); подготовить исходные данные для составления и ведения журнала-наблюдения;</p> <p>Владеть: навыками работы с лабораторной аппаратурой, используя методические и нормативные документы, а также способен проводить стандартные и сертификационные испытания биосубстратов; навыками работы с современными методами исследования химического состава и общих закономерностей превращений и взаимосвязей структуры и свойств в биосубстрате</p>	<p>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 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	70,5	70,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	145,5	145,5
- выполнение курсовой работы (КР);	+	
- самостоятельное изучение разделов (классификация фосфолипидов, липиды как мишень для алаптации, структура гликопротеина, олигомерная организация белков мембран, структура калиевого канала, системы, осуществляющие вторично-активный транспорт, содержание ионов в клетках и внеклеточной жидкости, молекулярно-генетические основы биосинтеза рецепторов, активные формы кислорода как сигнальные молекулы, системы утилизации продуктов перекисного окисления липидов, продукты перекисного окисления липидов как сигнальные молекулы, механочувствительные ионные каналы, рециклизация мембран, применение мембраноактивных комплексов);	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		
- подготовка к лабораторным занятиям;	17,5	17,5
- подготовка к практическим занятиям;	72	72
- подготовка к рубежному контролю)	12	12
	24	24
Вид итогового контроля (экзамен)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Биологические функции, строение и разнообразие биологических веществ	116	12	22	12	70
	Основы транспорта веществ через биомембрану клетки	100	6	12	4	78
	Итого:	216	18	34	16	148
	Всего:	216	18	34	16	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Химия белков	Общая характеристика белковых веществ. Возникновение понятия о белковых веществах. Элементарный состав белков. Содержание белков в тканях организма. Физико-химические свойства белков. Аминокислоты – составные части белка. Определение аминокислотного состава. Первичная, вторичная и третичная структуры белка. Важнейшие простые белки (протеины). Альбумины и глобулины. Сложные белки (протеиды).
1	Химия углеводов	Общая характеристика углеводов. Важнейшие углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Мукополисахариды. Содержание углеводов в некоторых органах и тканях человека и животных.
1	Химия липидов	Общая характеристика жиров. Классификация липидов. Жиры. Липоиды. Фосфатиды. Стероиды и стерины. Цереброзиды. Ганглиозиды. Содержание липидов в органах и тканях человека и животных.
1	Ферменты, витамины	Общие понятия о ферментах. Действие ферментов как биологических катализаторов. Свойства ферментов. Химическая природа ферментов. Методы получения и определения ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Общее понятие о витаминах. Авитаминозы (гипо- и гипервитаминозы). Определение содержания витаминов в продуктах. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.
1	Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты, классификация, разновидности, строение. ДНК и РНК. Ферменты обмена нуклеиновых кислот. Генетический код, его характеристика. Основы молекулярной генетики и геной инженерии. Возможности геной инженерии в биологии и медицины.
1	Обмен воды и минеральных веществ.	Роль воды в организме. Вода внеклеточная и внутриклеточная. Регуляция обмена воды. Минеральные вещества: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Роль Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , Mg^{2+} , P^{3+} и других минеральных веществ в организме. Регуляция минерального обмена. Нарушения минерального обмена.

2	Биологические функции, строение и разнообразие мембран	Клеточные мембранные структуры. Эволюция представлений о строении мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран. Биологические функции и разнообразие мембран. Молекулярная организация биологических мембран. Мембранные липиды. Биологические функции мембранных липидов, белков, углеводов. Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Роль холестерина в биологических мембранах. Жирные кислоты и их пространственная конфигурация.
2	Основы транспорта веществ через мембрану.	Характеристика транспортных процессов. Пассивная диффузия, облегченная диффузия, первично-активный транспорт, вторично-активный транспорт, механизм, сопряженный с изменением структурной целостности мембран. Неспецифическая диффузия. Строение и функционирование белковых каналов. Механизм переноса белков между органеллами. Движущие силы пассивного транспорта веществ через мембрану. Зависимость скорости транспорта от концентрации транспортируемых молекул при канальном и переносчиковом механизме. Понятие «электрохимического градиента». Виды облегченной диффузии: унипорт, симпорт, антипорт. Селективность ионных каналов.
2	Биохимическая характеристика активного транспорта	Отличия первично-активного транспорта от пассивного. Классификация транспортных АТФаз. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов. Условия работы электронейтрального транспорта. Основы вторично-активного транспорта.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение основных методов разделения и выделения веществ при биохимических исследованиях	2
2	1	Реакции осаждения белков (Опыт 1 Обратимое осаждение. Опыт 2 Необратимое осаждение белков)	2
3	1	Выявление углеводного компонента гликопротеидов	2
4	2	Определение сорбционной способности эритроцитов.	4
5	1	Определение потребления глюкозы эритроцитами.	4
6	2	Определение спонтанного и индуцированного гемолиза.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общая характеристика белков, функции белков в живой клетке. Аминокислоты и их свойства. Пространственная организация белковой молекулы. Физико-химическая характеристика белков. Этапы трансляции, ее механизмы и регуляция.	4
2	1	Общая биохимическая характеристика нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Основные принципы, механизм, регуляция репликации.	4
3	1	Биохимия углеводов. Общая характеристика. Катаболизм углеводов в тканях	2
4	1	Биохимия липидов. Общая характеристика. Катаболизм липидов в тканях. Превращение углеводов в липиды.	4
5	1	Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.	2
6	1	Общие понятия о ферментах. Действие ферментов как биологических катализаторов. Свойства ферментов. Химическая природа ферментов.	4

6	1	Минеральные компоненты живой материи. Их биологические функции.	4
		Роль воды в организме. Вода внеклеточная и внутриклеточная. Регуляция обмена воды.	2
7	2	Биологические функции, строение мембран	4
8	2	Основы транспорта веществ через мембрану.	2
		Классификация транспортных АТФаз. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (5 семестр)

№ темы	Название темы
1	Пептиды, распространение в природе, участие в обмене.
2	Проблемы химической коммуникации, Рецепторное опосредование химического сигнала. Вторичные мессенджеры.
3	Активные формы кислорода, перекисное окисление, супероксидные радикалы и механизмы защиты от окислительного стресса.
4	Проблемы и перспективы использования современных нанотехнологий.
5	Химический состав и метаболизм основных веществ соединительной ткани.
6	Особенности химического состава слюны от экзогенных факторов
7	Принципы электрофоретического разделения гетерогенных смесей. Использование электрофореза для разделения и очистки белков.
8	Вирусы и апоптоз.
9	Карнозин и его роль в организме.
10	Отличия прокариотических и эукариотических клеток по биохимическим функциям.
11	Полиненасыщенные жирные кислоты семейства «омега-3». Биологическая роль
12	Биохимия биологических жидкостей и тканей.
13	Конечные продукты азотистого обмена. Роль глутамин в обезвреживании и транспорте аммиака.
14	Взаимоотношения структурных и функциональных особенностей гемоглобина, миоглобина.
15	Понятие об изоферментах. Значение исследования изоферментов для медицины, генетики и селекции.
16	Особенности нутриентного состава продуктов питания животного происхождения
17	Единство происхождения всех живых существ. Сходства в обмене веществ у прокариот и эукариот
18	Биоэнергетика и метаболизм у автотрофов и гетеротрофов.
19	Использование ферментов в медицине. Роль энзимодиагностики в медицине.
20	Обмен пировиноградной кислоты в анаэробных условиях: молочнокислое брожение, спиртовое брожение.
21	Убиквитин. Его роль во внутриклеточном распаде белка.
22	Исследование особенностей биохимических характеристик внутренней среды организма в зависимости от эндогенных факторов
23	Роль отечественных ученых в развитии биохимии.
24	Роль воды в биохимических процессах клетки.
25	Природные антиоксиданты. Химическое строение и механизм действия
26	Исследования проблем узнавания на молекулярном уровне, хранения и передачи информации в биологических системах.
27	Взаимодействия белков и липидов в биологических мембранах.
28	Роль метионина в организме
29	Мелатонин и его роль в организме.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

3 Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -

5.2 Дополнительная литература

1 Болдырев А.А., Кяйвяряйнен Е.И., Илюха В.А. Биомембранология: Учебное пособие.– Петрозаводск: Изд-во Кар НЦ РАН, 2006.– 226 с., 78 рис., 12 табл.

2 Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf

5.3 Периодические издания

1. Биохимия : журнал. - М. : АРСМИ.
2. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1 Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1 Соколова, О. Я. Биохимические основы биологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 Биология, профиль подготовки "Биохимия" / О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Науменко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11315 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1267-3.
http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6388_20141107.pdf

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1) Операционная Windows Microsoft;
- 2) Пакет настольных приложений Microsoft Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проведение лабораторного практикума осуществляется в лаборатории (ауд. № 2311).

Для проведения лабораторных работ предназначено следующее оборудование:

Биохимическое оборудование

Баня водяная TW-2 ELM1 (v-4.5л)

Весы OHAUS PA 64c

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8", ДНК-технология O-ELF8

Камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (se-2), размер геля 120x170 мм

Рефрактометр ИРФ-454 б2м

Рн-метр "эксперт-рн" (ип, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7)

Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ

Термостат ТС-80

Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1кг

Трансиллюминатор ЕСХ-F15.С

Микроскоп "МИКРОМЕД-1"

Микроскоп медицинский МИКМЕД-5

Мешалка магнитная MS-3000 BIOSAN

Шейкер-миди OS-20 универсальный, включая блок питания 230 VAS EURO PLUG, BIOSAN

Печь муфельная ЭКПС 10 (тип СНОЛ, рабочая камера из МКРВ, одноступенчатый регулятор автоматическая вытяжка)

Спирометр сухой портативный ССП

Установка автоматическая для разложения по КБЕЛЬДАЛЮ LK-500

Микробиологическое оборудование

Автоклав 75 л (вертикальный) (2 шт.)
Аквадистилятор аз-10 МО
Анализатор для иммуноферментных и микробиологических исследований STAT FAX 303+
Анаэрастат CASPAK 100 поликарбонатный
Анаэрастат CASPAK 150
Аппарат для детекции результатов ПЦР
Ареометр общего назначения ГОСТ 1300-74
Бокс БАВНП-01-"ламинар-С"- 1,2
Вертикальная камера для электрофореза VE-3, размер стекла 200*200 мм, Россия VE-3ДУ
Весы лабораторные OHAUS AR3130
Встряхиватель-инкубатор STAT FAX 2200 AW
ДНК-амплификатор ТЕРЦИК модель 2
Измерительный блок для двухканального билюминесцентного анализатора
Источник питания для электрофореза УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8" ДНК-технология 07-022
Кондуктометр, СОЛЕМЕР KELILONG KL-1385
Люксметр PCE 17
Люменометр планшетный с термостатом ЛМ-01т
Микроскоп бинокулярный БИОМЕД-4
Микроскоп бинокулярный МИКРОМЕД 1 вариант 2-20 (4 шт.)
Микроскоп световой учебный "МИКМЕД 5" (4 шт.)
Микроцентрифуга ВОРТЕКС ТЭТА-2
Мойка ультразвуковая 4л, нагрев до 75С, крышка, сетка, Сапфир 6630
Оксиметр АМТ08
Прибор "ТКА-ПКМ" (12)
Приставка "Лягушка" К "ФЛЮОРАТ-02- Панорама" для люминесцентных измерений (2 шт.)
ПЦР-бокс UV BIOSAN
РН-метр/иономер S220-Basic
Ротор-бакет, R-12/10
СПЕКТРОФЛЮОРИМЕТР ФЛЮОРАТ-02 ПАНОРАМА (2 шт.)
Стерилизатор воздушный ГП-20-3
Стерилизатор паровой ВК-30-01
Твердотельный термостат ТЕРМО-48
Термостат суховоздушный ТС-80
Термостат ТС-1/80 СПУ
Термостат ТС-80
Трансиллюминатор ECX-F15.C, 254 нм, VILBER LOURMAT 2131 1501 1
Центрифуга MiniSpin
Центрифуга лабораторная CM 6M (ELMI)
Центрифуга с охлаждением, 4200 об/мин, LMC-4200 R
Центрифуга CM-6M
Электрод KPerFectiон комбинированный ионоселективный для иономера, Mettler Toledo

6.1 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов:

Для осуществления практических занятий предусмотрен просмотр учебного DVD-фильма.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

код и наименование

Профиль: Биохимия

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.1.1 Биохимия биологических веществ

Форма обучения: _____ очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 7 от "27" января 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Е.В. Бибарцева

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

А.М.Русанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству химико-биологического факультета

личная подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись



Е.В. Дырдина

расшифровка