

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Факультет естественнонаучного образования, физической культуры и
безопасности жизнедеятельности
Кафедра теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной
архитектуры

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
Ю. А. Жадаев
«29» 2016 г.



Биохимия

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили «Биология», «Химия»

очная форма обучения

Волгоград
2016

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры
«17» 06 2016 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой М.К. Кондратьева Т.И. «17» 06 2016 г.
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности
«30» 06 2016 г., протокол № 15

Председатель учёного совета Ведяев [подпись] «30» 06 2016 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
«19» 08 2016 г., протокол № 1

Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Разработчики:

Завьялова Галина Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Биохимия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 28 марта 2016 г., протокол № 10).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у будущих бакалавров системы представлений о химическом составе и свойствах веществ, образующих живую материю, реакциях их обмена, законов перехода химических процессов в физиологические функции и механизмов их регуляции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимия» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Биохимия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Основы медицинских знаний и здорового образа жизни», «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Педагогическая валеология», «Прикладная химия», «Социальные аспекты здоровья», «Физическая химия», «Эмбриология человека», прохождения практик «Педагогическая практика (воспитательная)», «Практика по получению профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Химическая технология)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Идентификация органических соединений», «История и методология химии», «История химии в России», «Коллоидная химия», «Прикладная химия», «Теоретические основы органической химии», «Химический синтез», «Химия биологически активных веществ», «Химия высоко-молекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся (ОПК-6);
- готовностью использовать знания в области теории и практики химии для подготовки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- предмет, задачи, основные разделы, особенности объекта изучения;
- химический состав, строение, свойства и функции важнейших классов биоорганических соединений;
- я;
- закономерности обмена веществ и энергии в живых системах;

уметь

- правильно применять методы химического анализа в биохимических исследованиях;
- проводить качественный и количественный анализ биоорганических соединений;
- составлять формулы и уравнения химических реакций, которые лежат в основе процессов синтеза и распада биоорганических веществ;

владеть

- навыками поиска и отбора из различных источников научной информации по разделам биохимии;
- навыком прогнозирования возможности повреждающего действия различных факторов окружающей среды на биоорганические соединения;
- лабораторными навыками и умениями при работе с биологическим материалом.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6 / 7
Аудиторные занятия (всего)	108	54 / 54
В том числе:		
Лекции (Л)	36	18 / 18
Практические занятия (ПЗ)	–	– / –
Лабораторные работы (ЛР)	72	36 / 36
Самостоятельная работа	90	54 / 36
Контроль	54	– / 54
Вид промежуточной аттестации		ЗЧ / ЭК
Общая трудоемкость	часы	108 / 144
	зачётные единицы	3 / 4

5. Содержание дисциплины**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в курс биологической химии. Химический состав живых организмов	Предмет и задачи биохимии. Основные разделы биохимии. Особенности объекта изучения. История развития, достижения биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Особенности применения системного подхода к пониманию принципов функционирования живых систем. Методы биохимии. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи их содержание в организме. Пластические и энергетические вещества. Биоактивные соединения. Современные представления о составе и тонкой структуре клетки.
2	Основные классы биоорганических соединений	Белки. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки. Аминокислотный состав белков. Пептиды. Полипептидная теория строения белков. Характеристика связей стабилизирующих первичную структуру, ее значение, видовая специфичность. Методы установления первичной структуры белков. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры белков. Синтез пептидов по Меррифилду. Понятие о белках как высокомолекулярных биополимерах. Структурная организация белков. Характеристика вторичной

		третичной и четвертичной структур. Биологические функции белков. Понятие о денатурации белков. Денатурирующие агенты. Их природа. Экологический фактор. Физико- химические свойства белков. Классификации белков. Строение и функциональная активность основных групп простых и сложных белков. Характеристика основных представителей. Компьютерное молекулярное моделирование белков. Нуклеиновые кислоты. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав. Нуклеозиды, нуклеотиды: строение, номенклатура, биологическая роль. Понятие об уровнях организации нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Функции ДНК. Соотношения между ДНК и геном. Характеристика видов РНК: строение и функциональная активность. Основы молекулярной генетики и генной инженерии. Возможности генной инженерии в биологии и медицине. Углеводы. Общая характеристика углеводов и их классификация. Сложные углеводы. Олигосахариды (дисахариды, трисахариды и т.д.) Типы строения, свойства, важнейшие представители (мальтоза, сахароза, целлобиоза, лактоза и др.). Полисахариды: классификация (гомополисахариды, гетерополисахариды), химическая структура, свойства. Важнейшие представители функции, выполняемые сложными углеводами в организме. Липиды. Характеристика классов липидов: строение, биологическая роль. Триглицериды. Воски. Представители. Образование стероидов (гормоны). Характеристика фосфолипидов. Роль липидов в структурировании биологических мембран. Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Сходства и отличия ферментов и катализаторов небелковой природы. Строение и физико-химические свойства ферментов. Функционально-активные центры ферментов. Гипотезы взаимодействия с субстратами. Модель Э. Фишера и Кошленда. Механизмы действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса-Ментена. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата и фермента. Роль коферментов и кофакторов в ферментативных реакциях. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизмы ингибирования. Изоферменты. Мультимолекулярные ферментные системы. Аллостерические ферменты. Номенклатура и классификация ферментов. Шифр ферментов. Характеристика классов ферментов. Области применения ферментов. Достижения современной ферментологии.
3	Обмен веществ и энергии в живых системах	Общие представления об обмене веществ. Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живых

		систем. Виды и стороны обмена веществ. Характеристика факторов, влияющих на интенсивность обменных процессов. Энергетика обмена веществ. Энергетический обмен. Тканевое дыхание и биологическое окисление. Дыхательная цепь, характеристика ферментов и коферментов дыхательной цепи. Побочные пути тканевого дыхания, биологическая роль. Микросомальное окисление, значение. Макроэргические соединения. Гипоэнергетические состояния. Понятие об уровне свободной энергии в органическом соединении. Макроэргические связи и макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене. Регуляция обмена веществ. Уровни регуляции обмена веществ в организме. Гормоны, классификация, механизм действия. Синтез гормонов щитовидной железы, катехоламинов. Тканевые гормоны, классификация, отличие от гормонов. Витамины, строение, классификация, роль в обмене веществ. Участие витаминов в построении коферментов. Авитаминозы, гиповитаминозы. Обмен белков. Распад белков и обмен аминокислот как источники возникновения биологически активных соединений. Пути и механизмы синтеза белков в природе. Матричная схема биосинтеза белков. Этапы биосинтеза белка. Транскрипция. Механизмы стадий инициации, элонгации, терминации и процессинга транскрипции. Трансляция. Стадии трансляции их механизм. Посттрансляционные изменения. Строение и модели работы рибосом. Механизмы регуляции биосинтеза белка. Теория Жакоба и Моно. Мультиэнзимный механизм биосинтеза белка. Обмен нуклеиновых кислот. Распад нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов при участии нуклеаз. Распад нуклеотидов, нуклеозидов и азотистых оснований. Биосинтез нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфатов. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция). Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов. Катаболизм моносахаридов. Гликолиз и гликогенолиз. Значение и регуляция процессов. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл ди- и трикарбоновых кислот. Биологическая роль. Обмен липидов. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизмы окисления жирных кислот. Биосинтез высших жирных кислот. Механизм биосинтеза триглицеридов. Энергетический баланс распада триглицеридов. Биологическое окисление. История развития представлений о механизмах биологического
--	--	--

		окисления. Классификация процессов биологического окисления. Механизм окислительного фосфорилирования. Субстратное фосфорилирование. Свободное окисление. 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. Общие пути катаболизма. Взаимосвязь обмена белков (аминокислот), липидов (ВЖК и глицерин), углеводов (моносахариды) и нуклеотидов. Ключевые метаболиты обмена веществ: пировиноградная кислота, ацетил-КоА, глицерин, метаболиты цикла трикарбоновых кислот.
--	--	---

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Введение в курс биологической химии. Химический состав живых организмов	–	–	2	4	6
2	Основные классы биоорганических соединений	18	–	48	39	105
3	Обмен веществ и энергии в живых системах	18	–	22	47	87

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Биологическая химия [Текст] : учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология" / Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. - 3-е изд., испр. - М. : Изд. центр "Академия", 2009. - 254, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Прил.: с. 245-253 . - Библиогр.: с. 253. - ISBN 978-5-7695-5589-3; 26 экз. : 280-00..

2. Комов В. П. Биохимия [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 655500 - биотехнология / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 638, [1] с. : табл., рис. - (Высшее образование. Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 978-5-358-04872-0; 35 экз. : 493-99.

6.2. Дополнительная литература

1. Строение и свойства белков : метод.рекомендации для самостоят. подгот. студентов по биол. химии на естеств.-геогр. фак-те / Волгогр. гос. пед. ун-т, Каф. химии; сост. Г. Е. Завьялова. - Волгоград : Перемена, 2001. - 29 с. - Библиогр.: с. 28. - 12-30..

2. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Таганович [и др.] ; А. Д. Таганович. - Минск :Вышэйшая школа, 2013. - 672 с. - ISBN 978-985-06-2321-8..

3. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д.

Димитриев, Е. Д. Амбросьева ; А. Д. Димитриев. - Москва : Дашков и К, 2013. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2..

4. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев ; В. К. Плакунов. - Москва : Логос, 2010. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-493-3..

5. Осипова, О. В. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Осипова, А. В. Шустов ; О. В. Осипова. - Саратов : Научная книга, 2012. - 367 с.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Учебники по курсу биологической химии <http://biochemistry.ru/default.htm>.
2. Учебные материалы по по курсу биологической химии <http://med-edu.ru/biohim/>.
3. Учебные материалы по курсу органической химии. – URL: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>.
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/window>.
5. Филиппович Ю.Б. libedu.ru/l-d/filippovich_yu_b-iosnovy_biohimii.html.

8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office).

9. Материально-техническая база

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Биохимия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лекционных занятий.
2. Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой и лабораторным оборудованием для проведения лабораторно-практических занятий.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Биохимия» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, экзамена.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе

лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

12. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.