

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

« 31 » мая 2019 г.

Химия биологически активных веществ

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)»

Профили «Биология», «Химия»

очная форма обучения

Волгоград
2019

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры
«30» апреля 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Кондаурова Т.И. «30» апреля 2019 г.
(подпись) (зав.кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности «27» мая 2019 г., протокол № 8

Председатель учёного совета Веденеев А.М. _____ «27» мая 2019 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
«31» мая 2019 г., протокол № 10

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 «Химия биологически активных веществ» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у бакалавров системы знаний о химическом строении, молекулярных механизмах действия и практическом применении биологически активных веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Химия биологически активных веществ» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Биология культурных растений», «Микробиология с основами вирусологии», «Многообразие беспозвоночных животных», «Многообразие насекомых», «Многообразие растений Земли», «Основы сравнительной анатомии позвоночных животных», «Теоретические основы органической химии», прохождения практик «Учебная (ознакомительная) выездная практика по ботанике, зоологии», «Учебная (ознакомительная) выездная практика флора-фаунистическая».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Идентификация органических соединений», «Основы биотехнологии», «Химический синтез», «Химия высокомолекулярных соединений», прохождения практики «Научно-исследовательская работа».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования (ПК-11).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– физические, химические и биологические свойства биологически активных веществ;

уметь

– использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ при изучении курса химии биологически активных веществ;

владеть

– навыками безопасного проведения химического эксперимента и аналитическими методами при исследовании свойств биологически активных веществ.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	28	28

В том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа	44	44
Контроль	–	–
Вид промежуточной аттестации		ЗЧ
Общая трудоемкость	часы	72
	зачётные единицы	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в химию биологически активных веществ. Связь химической структуры с биологической активностью БАВ. Химическое строение и биологическая активность основных групп биологически активных веществ.	<p>Общие понятия о биологически активных веществах (БАВ). Значение биологически активных веществ. История развития представлений о биологически активных веществах. Основные понятия и термины. Классификация биологически активных веществ по видам биологической активности, химическому строению. Фармакологическая классификация. Основные группы БАВ. Общая методология и метрологические основы химии БАВ. Современные методы анализа БАВ. Успехи в направленном синтезе новых биологически активных соединений с заданными свойствами. Связь химической структуры с биологической активностью (эффективностью БАВ). Химические аспекты воздействия БАВ на физиологические функции. Принцип действия БАВ. Транспорт через цитоплазматическую мембрану. Типы и функции мембран. Взаимодействие биологически активных веществ с рецепторами. Физиологическое действие на организм различных химических групп: нитро-, нитрозо-, азотсодержащих, карбоксильных, гидроксильных групп, галогенов. Основные тенденции развития молекулярного дизайна биологически активных соединений. Липиды. Разнообразие липидных веществ. Особенности строения и классификация. Липиды простые (жиры, жирные спирты и воски) и сложные (нейтральные, полярные, и оксипипины) Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные жирные спирты. Особенности биосинтеза непредельных жирных кислот. Липиды биологических мембран глицеролипиды, сфинголипиды, фосфолипиды, гликолипиды. Важнейшие метаболиты. Лейкотриены, простагландины, тромбоксаны: строение, классификация, спектр биологического действия. Фармацевтические препараты на основе простагландинов. Гликозиды. Строение и классификация по типу агликона. Характеристика</p>

		<p>основных групп: тиольные гликозиды (тиоцианатные, изотиоцианатные, сульфо- и неорганические агликоны); цианогенные гликозиды (циангидрин, синильная кислота); фенольные гликозиды; антрагликозиды (барбалоин, франгулин, полигонин, реохризин); пигментные гликозиды (антоксантин, антоциан, флавоон, флавонон); сердечные гликозиды (дигитоксин, гитоксин, гиталин, строфантины; сапониновые гликозиды; гликозиды галловой кислоты, стеринов, кумаринов, пуринов, пиримидинов, терпенов, некоторых антибиотиков. Влияние гликонов на биологическую активность молекулы.</p> <p>Биологическая активность гликозидов и области применения. Витамины. Понятие о витаминах. Классификации и номенклатуры витаминов. Спектр биологической активности. Характеристика, общие причины и признаки а- и гиповитаминозов. Гипервитаминозы. Функциональная классификация водорастворимых витаминов. Пути их превращения в коферменты. Тиамин: пищевые источники, коферментная форма, участие в обмене веществ, бери-бери. Рибофлавин: пищевые источники, флавиновые коферменты, их основные функции в обмене веществ, признаки авитаминоза. Ниацин: структура, пищевые источники, никотинамидные коферменты и их основные функции в обмене веществ, пеллагра. Витамин В6 и пантотеновая кислота: пищевые источники, коферментные формы, участие в обмене веществ. Фолиевая кислота: коферментная форма, биологические функции и медицинское значение, антагонисты фолиевой кислоты. В12 и биотин: биологическое и медицинское значение. Аскорбиновая кислота: структура, свойства, пищевые источники, биохимические функции, проявления гиповитаминоза, области применения. Рутин: структура, свойства, источники, биохимические функции.</p> <p>Жирорастворимые витамины. Каротин и витамин А: структура, пищевые источники, активные формы витамина А, биологические функции, проявления авитаминоза. Витамин Д: строение, источники, синтез в организме, биологическая активность, применение в медицине. Витамины Е и К: биологические функции, признаки авитаминозов, применение. Понятие об антивитаминах. Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Механизмы действия гормонов. Системы вторичных посредников. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: органы мишени, молекулярные механизмы действия. Гормоны щитовидной железы: биосинтез, участие в регуляции</p>
--	--	---

		<p> метаболизма. Гормональная функция парацитовидных желез. Стероидогенез в надпочечниках, молекулярные механизмы действия глюко- и минералокортикоидов. Гормоны половых желез, биосинтез, влияние на обмен веществ. Антигормоны. Синтез и секреция гормонов пептидной природы, производных аминокислот и кортикостероидов. Гормоны растений (фитогормоны). Биорегуляторная активность и физиологическое действие фитогормонов. Гиббереллины. Особенности химического строения. Основные представители, биологическая функция, антагонисты гиббереллинов. Цитокинины. Особенности химического строения, основные представители, коферментные формы, биологическая функция. Абсцизовая кислота: биологическая активность, механизм действия. Ксантоцин как аналог по механизму действия абсцизовой кислоты. Этилен как простейший фитогормон, его биологическая функция. Алкалоиды: химическая природа классификация, фармакологическая активность. Протоалкалоиды (капсаицин и эфедрин). Алкалоиды группы тропана (атропин, скополамин, гиосциамин). Пирролидиновые и пирролизидиновые алкалоиды (пустырник, крестовник). Алкалоиды группы индола. Пуриновые алкалоиды (теин, кофеин, теобромин). Пиридиновые алкалоиды (никотин). Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды (хинин, алкалоиды мака, берберин). Хинолизидиновые алкалоиды (цитизин, пахикарпин). Применение алкалоидов в медицине в качестве анальгетиков, транквилизаторов, противоопухолевых препаратов, регуляторов сердечной деятельности и др. Антибиотики. Понятие об антибиотиках, классификация, биологическая роль, применение. Биотехнологические методы получения антибиотиков. Представление о механизме действия наиболее известных групп антибиотиков и их использование в медицине. Антибиотики небелковой природы. Классификация по структурному типу и механизму действия. Бета лактамные антибиотики – пенициллины, цефалоспорины, цефамицины. Представители, биологическая активность. Аминогликозиды – стрептомицин и родственные соединения. Представители и биологическая активность аминогликозидных антибиотиков первого, второго и третьего поколения. Неполиеновые макролиды – эритромицины и другие родственные соединения. Биологическая активность антибиотиков группы неполиеновых макролидов. Нистатин как представитель полиеновых антибиотиков. Антибиотические вещества ряда грамицидина-представителя олигопептидных антибиотиков. Пестициды. Пестициды как биологически активные </p>
--	--	--

	<p>вещества. Классификация пестицидов по химическому строению (неорганические соединения, вещества естественного происхождения, органические синтетические вещества), по способу проникновения и характеру действия по механизму действия.</p> <p>Представители классов фосфорорганических, хлорорганических соединений, полихлортерпенов, карбаматов, кумарина. Характеристика фунгицидов, гербицидов, инсектицидов. Биологическая роль, механизм действия, применение. Феромоны и ювенильные гормоны насекомых. Понятие о феромонах. Значение феромонов во внутривидовых взаимоотношениях животных. Проблемы выделения и установления строения феромонов. Композиционные феромоны насекомых. Разновидности феромонов: половые, следовые, феромоны тревоги, агрегационные феромоны. Химическое и структурное разнообразие феромонов. Использование синтетических феромонов в биологическом регулировании численности популяций. Ювенильные гормоны как часть антагонистической гормональной системы насекомых. Синтетические аналоги ювенильных гормонов. Ювеноиды растительного происхождения. Антагонисты ювенильных гормонов (антиювенильные гормоны): экдистероиды, прекоцены, ювооцемен. Токсины, растительные и животные яды. Понятие о токсинах. Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность известных токсинов. Яды амфибий (жаб, лягушек, саламандр) и рыб: химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины членистоногих.: химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины высших растений. Химическое разнообразие: цианогенные гликозиды, токсины – фотосенсибилизаторы (хиноны, кумарины). Микотоксины. Яды водорослей и морских беспозвоночных. Химическая классификация, основные представители, токсичность. Аминокислоты. Номенклатура и классификация аминокислот. Стереохимия, рацемизация, физико-химические свойства аминокислот. Функции небелковых аминокислот. Функции белковых аминокислот, области их применения. Биологически важные реакции альфа-аминокислот. Реакции дезаминирования: виды, пути. Реакции гидроксирования. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена, дентина и эмали. Декарбоксилирование альфа-аминокислот - путь образования биогенных аминов и биорегуляторов. Коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, альфа-аланин, гамма-аминомасляная кислота: пути синтеза, биологическая активность, применение.</p>
--	--

	Производные аминокислот в живых организмах: биогенные амины, антибиотики, нейромедиаторы, ауксины. Области применения аминокислот и их биотехнологический потенциал. Пептиды. Строение пептидной группы. Роль пептидов в процессах жизнедеятельности. Строение и биологическая роль. Ферменты. Развитие энзимологии. Биологическая роль ферментов. Ферменты в клинической диагностике. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизмы ингибирования. Создание ферментных лекарственных препаратов. Использование знаний о строении активного центра ферментов в создании лекарственных препаратов.
--	--

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 химию биологически активных веществ. Связь химической структуры с биологической активностью БАВ. Химическое строение и биологическая активность основных групп биологически активных веществ.	8	–	20	44	72

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. Артеменко, А. И. Органическая химия : учеб.пособие для студентов нехимич. специальностей вузов / А. И. Артеменко. - 2-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2005. - 604,[4] с. : рис. - Предм. указ.: с. 592. - ISBN 5-06-004031-3; 50 экз. : 166-37..

3. Биохимия витаминов : метод. разраб. 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. - 43,[1] с. - Библиогр.: с. 43. - 15-00.

6.2. Дополнительная литература

1. Биохимия витаминов [Электронный ресурс] / А. А. Никоноров [и др.] ; Никоноров ред. А.А. - 117 с..

2. Фомина, М.В. Фармацевтическая биохимия [Электронный ресурс] / М. В. Фомина, Е. В. Бибарцева, О. Я. Соколова. - 109 с..

3. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Электронный ресурс] / Г. Б. Слепченко [и др.]. - 198 с..

4. Журавская, О. А. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Журавская ; О. А. Журавская. Самара : РЕАВИЗ, 2012. - 52 с..

5. Смирнова, И. Р. Пищевые и биологически активные добавки к пище [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Р. Смирнова, Ю. М. Плаксин ; И. Р. Смирнова. - Москва : Российская международная академия туризма ; Логос, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-98704-595-4.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Учебные материалы по курсу органической химии. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html>.

2. Российский химический портал. - URL: <http://www.chemport.ru>.

3. Химическая информационная сеть. - URL: <http://www.chemnet.ru>.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Химия. – URL: <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/4/mc/discipline%20OO/mi/4.18/p/page.html>.

5. Учебники по органической химии. – URL: <http://www.rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm>.

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 «Химия биологически активных веществ» 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 «Химия биологически активных веществ» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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 «Химия биологически активных веществ» 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.