

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

« 28 » *Жадаев* 2016 г.



## Экологическая химия

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профили «География», «Экология»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2016

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

Заведующий кафедрой М.А. Колесникова «14» июля 2016 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности «20» июля 2016 г., протокол № 14

Председатель учёного совета Вережнев А.М. «20» июля 2016 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«19» июля 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:

Прокшиц Владимир Никифорович, кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Экологическая химия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1426) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профили «География», «Экология»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 25 января 2016 г., протокол № 8).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся целостных взглядов на современные экологические проблемы в условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологическая химия» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Экологическая химия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Адаптация животных к среде обитания», «Биогеография растений», «Биометрия», «Ботаника», «Зоология», «Общая биология», «Общая экология», «Основы экологических знаний», «Химия», «Экология животных», «Экология растений», прохождения практики «Практика по получению профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (экологическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Биологическая история Земли», «Общая биология», «Растения и стресс», «Социальная экология», «Химическая технология», «Эволюция животных», «Экологическая токсикология», «Экологическая физиология растений», «Экологическая эпидемиология», «Экологические основы рационального природопользования», «Экология микроорганизмов», «Экология микроорганизмов с основами биотехнологии», 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 использовать знания в области теории и практики экологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### ***знать***

- современные экологические проблемы, обусловленные возрастающим антропогенным воздействием на окружающую среду и протекающие в биосфере процессы адаптации и самоочищения от загрязняющих веществ;
- основные виды и источники загрязнения атмосферы;
- основные виды и источники загрязнений природных вод;
- основные виды и источники загрязнения почвенных экосистем и методы их сохранения и защиты;

#### ***уметь***

- определять основные факторы антропогенного воздействия на окружающую среду и объяснять токсичность действия некоторых химических веществ на живые организмы;
- характеризовать способы очистки и утилизации производственных выбросов от твердых частиц и газообразных веществ;
- характеризовать физико-химические методы очистки сточных вод и водоподготовки

питьевой воды;

– характеризовать физико-химические методы утилизации и переработки твердых отходов;

**владеть**

– информацией о сущности химических и биологических методов мониторинга состояния окружающей среды;

– физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды с учетом требований техники безопасности;

– навыками поиска и отбора из различных источников научной и методической информации по разделам химии.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

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

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Экологические проблемы на современном этапе	Предмет, цели и задачи дисциплины «Экологическая химия» и современные экологические проблемы, связанные с возрастающим антропогенным воздействием на окружающую среду. Этапы формирования биосферы планеты. Современное состояние. Энергетический и материальный баланс биосферы. Опасность антропогенного воздействия на окружающую среду. Основные факторы воздействия человека на окружающую среду: изменение структуры земной поверхности, влияние на круговорот веществ в биосфере, изменение теплового баланса планеты, изменения в живой природе. Ограниченность природных ресурсов. Краткая характеристика экологического состояния территорий Волгоградской области. Токсическое действие загрязняющих веществ. Процессы самоочищения биосферы. Факторы, определяющие токсические эффекты. Адаптация к токсическим веществам. Биохимические основы токсичности и устойчивость живых организмов к

		<p>действию загрязняющих веществ. Виды токсического действия загрязняющих веществ. Биотестирование в оценке загрязнения водной среды.</p> <p>Микробиологическое самоочищение. Химическое самоочищение: гидролиз, фотолиз, окисление.</p> <p>Свободные радикалы в природных водах.</p>
2	Химический мониторинг атмосферного воздуха	<p>Способы очистки газовых выбросов промышленных предприятий от твердых частиц (пыли).</p> <p>Классификация методов, используемое оборудование.</p> <p>Способы обезвреживания и утилизации химических примесей в промышленных выбросах. Способы очистки газообразных выбросов и утилизация диоксида углерода, , оксида углерода (II), оксидов азота, серы, сероводорода, аммиака, хлора, хлороводорода и фтороводорода.</p>
3	Химия загрязнений природных вод	<p>Процессы регулирования pH в океанах, реках, озерах.</p> <p>Виды загрязнений природных вод. Правила отбора проб для анализа природных вод. Антропогенное эвтрофирование водоемов: последствия, способы борьбы. Органические вещества как загрязнители природных вод: нефть, поверхностно-активные вещества, синтетические моющие средства.</p> <p>Особенности загрязнения природных вод органическими веществами. Химия очистки сточных вод. Химико-биологические процессы в сточных водах. Классификация сточных вод. Контроль состава и качества сточных вод. Основные показатели сточных вод: окраска, запах, прозрачность, pH, сухой и плотный остаток, концентрация взвешенных веществ, биологическая потребность кислорода, химическая потребность кислорода, токсичные элементы, азот, фосфор, СПАВ, биозагрязнения. Обработка непромышленных вод. Аэробные методы очистки сточных вод. Анаэробное обезвреживание осадков после аэротенков. Обработка промышленных сточных вод: механические методы, физико-химические методы, химическое умягчение и обессоливание, регенерационная очистка. Методы умягчения воды: содово-натронный, известковый, фосфатный.</p> <p>Водоподготовка питьевой воды. Физико-химические методы водоподготовки питьевой воды: забор воды, фильтрование, отстаивание, коагуляция, обеззараживание. Технологическая схема водоподготовки. Хлор как окислительный и обеззараживающий агент. Озон, пероксид водорода, электрический ток как экологически чистые окислители. Сравнительный анализ используемых обеззараживающих агентов. Фотохимическая и радиационно-химическая очистка воды.</p>
4	Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Утилизация и переработка	<p>Влияние антропогенных факторов на литосферу.</p> <p>Проблемы загрязнения почвы. Накопление нитратов в почве и овощах. Методы утилизации и переработки</p>

	твердых отходов	твердых отходов и их сравнительная характеристика. Сжигание твердых бытовых и технологических отходов. Принципиальная схема мусоросжигающей установки. Складирование строительных, бытовых и производственных отходов. Требования к хранилищам. Биохимическая переработка твердых отходов: компостирование, аэробное окисление, анаэробная ферментация. Устройство аэротенка. Пиролиз твердых отходов. Сравнительный анализ способов переработки и утилизации твердых отходов.
--	-----------------	--

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Экологические проблемы на современном этапе	3	–	7	9	19
2	Химический мониторинг атмосферного воздуха	3	–	7	9	19
3	Химия загрязнений природных вод	6	–	11	18	35
4	Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Утилизация и переработка твердых отходов	6	–	11	18	35

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия : [учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 727 с. - Прил.: с. 699-703. - Библиогр.: с. 704-705. - Предм. указ.: с. 706-727. - ISBN 5-89602-017-1; 24 экз..

2. Исидоров, В.А. Экологическая химия [Электронный ресурс] / В. А. Исидоров. - Экологическая химия ; 2019-06-21. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. - 304 с. - ISBN 978-5-93808-273-1..

3. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых ; А. К. Стрелков. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет ; ЭБС АСВ, 2013. - 488 с. - ISBN 978-5-9585-0523-4.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Тихонова, Е. Г. Хроматографический анализ : учеб.-метод. пособие / Е. Г. Тихонова, В. Н. Прокшиц ; Волгогр. гос. пед. ун-т, Каф. химии. - Волгоград : Перемена, 2003. - 55 с. : рис. - Библиогр.: с. 55. - ISBN 5-88234-604-5; 83 экз. : 46-56..

2. Волгоградский государственный социально-педагогический университет. Оптические методы анализа : метод. рекомендации для самостоят. работы студентов по аналит. химии на естеств.-геогр. фак. / Волгогр. гос. пед. ун-т, Каф. химии; сост. Е. Г. Тихонова, В. Н. Прокшиц. - Волгоград : Перемена, 2001. - 45 с. - Библиогр.: с. 45. - 26-58..

3. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс] / И. О. Лысенко [и др.]. - 112 с.

## 7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Учебные материалы по курсу органической химии. – URL: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>.
  2. Учебники по органической химии. – URL: <http://www.rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm>.
  3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/window>.
  4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Химия. – URL: <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/4/mc/discipline%2000/mi/4.18/p/page.html>.
  5. Википедия – свободная энциклопедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org>.
  6. Сайт о химии. - URL: <http://www.ximuk.ru>.
  7. Химическая информационная сеть. - URL: <http://www.chemnet.ru>.
  8. Российский химический портал. - URL: <http://www.chemport.ru>.
  9. Электронный каталог библиотеки ВГПУ. – URL: <http://library.vspu.ru>.
  10. Учебники по экологической химии - URL: <http://www.twirpx.com/files/ecology/chemistry>
1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office). 2. Химический редактор Chem. Office. 3. Химический редактор Chem. Sketch.

## 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 «Экологическая химия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий, оснащенные стандартным набором учебной и лабораторной мебели, подводкой газа, вытяжными шкафами, учебной доской и переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования.
2. Лабораторное оборудование для проведения химического эксперимента (рН-метр, фотоэлектроколориметр, потенциометры, хроматографическое оборудование. сушильный шкаф, аналитические весы и др.), набор реактивов и химической посуды; методические пособия и указания для выполнения лабораторных работ, наглядный и раздаточный материал для организации групповой и индивидуальной работы студентов.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Экологическая химия» 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 «Экологическая химия» 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.



