

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

«*Ю. А. Жадаев*» 2016 г.



Физико-химические методы исследований

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Экология»

заочная форма обучения

Волгоград
2016

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры

«17» июня 2016 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____
(подпись) Нагайнова Т.И. «17» июня 2016 г.
(зав. кафедрой) (дата)

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

Председатель учёного совета Веденяев _____
(подпись) «30» июня 2016 г.
(дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
«29» августа 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:

Савин Геннадий Анатольевич, кандидат химических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ВГСПУ Прокшиц Владимир Никифорович, кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ВГСПУ.

Программа дисциплины «Физико-химические методы исследований» 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» (профиль «Экология»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 25 января 2016 г., протокол № 8).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний о важнейших физико-химических методах исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физико-химические методы исследований» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Физико-химические методы исследований» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Ботаника с основами биогеографии растений», «Геология и геоморфология», «Геохимия ландшафтов», «Зоология с основами биогеографии животных», «Общая биология», «Основы биохимии», «Основы гидрометеорологии», «Основы практической биометрии», «Основы химического эксперимента», «Основы экологических знаний», «Химия», «Химия биологически активных веществ», «Экологическая климатология», «Экологическое почвоведение», «Экология животных», «Экология растений», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколого-географическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Адаптация человека к современным экологическим условиям», «Актуальные вопросы биоэкологии», «Биологическая история Земли», «Вирусология», «Геоэкологические риски», «Геоэкологический мониторинг», «Геоэкологическое картографирование», «Геоэкология», «Глобальная экология», «Индикация состояния окружающей среды», «История экологии», «Механизмы регуляции физиологических функций», «Микробиология с основами экологии микроорганизмов», «Общая биология», «Общая экология», «Основы химического эксперимента», «Пространственные аспекты экологических проблем материального производства России», «Растения и стресс», «Региональная экология», «Социальная экология», «Технологические и экономические основы негативного воздействия на окружающую среду материального производства», «Химия окружающей среды», «Эволюция животных», «Экологическая климатология», «Экологическая токсикология», «Экологическая физиология растений», «Экологическая химия», «Экологическая эпидемиология», «Экологические основы природопользования и охраны природы», «Экология человека», «Экономика природопользования», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (зоологическая, ботаническая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (экологическая)», «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-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- физико-химические основы оптических (спектральных) методов исследований;
- физико-химические основы электрохимических методов исследований;
- физико-химические основы хроматографических методов исследований;

уметь

– классифицировать и применять оптические (спектральные), электрохимические и хроматографические методы исследований для изучения состава и свойств различных веществ, в том числе объектов окружающей среды;

владеть

- навыками поиска и отбора из различных источников научной и методической информации по разделам химии;
- навыками проведения химического эксперимента с учетом требований правил техники безопасности, обработки данных и анализа результатов исследований;
- методиками отбора проб для анализа, очистки веществ и их подготовки к физико-химическим исследованиям.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		Зз / Зл
Аудиторные занятия (всего)	10	2 / 8
В том числе:		
Лекции (Л)	2	2 / –
Практические занятия (ПЗ)	–	– / –
Лабораторные работы (ЛР)	8	– / 8
Самостоятельная работа	58	28 / 30
Контроль	4	– / 4
Вид промежуточной аттестации		– / ЗЧО
Общая трудоемкость	часы	72
	зачётные единицы	2
		30 / 42
		0.83 / 1.17

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Оптические (спектральные) методы исследований	Введение. Классификация методов исследований (анализа) веществ: качественный и количественный химический анализ (объемный и весовой) и физико-химические (инструментальные) методы исследований (оптические, электрохимические, хроматографические), их общая характеристика. Становление и развитие физико-химических методов исследования. Метрологические характеристики методов. Преимущества и недостатки химических и физико-химических методов исследования. Комплексное использование химических и физико-химических методов исследования для изучения строения и состава химических соединений и объектов окружающей среды (мониторинг состояния

		<p>атмосферы, водных объектов, почв). Методы отбора проб веществ и их подготовка к анализу.</p> <p>Классификация оптических (спектральных) методов исследований. Теоретические основы спектроскопии</p> <p>Основные характеристики электромагнитного излучения. Спектры излучения, спектры поглощения.</p> <p>Классификация спектрометрических методов анализа.</p> <p>Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы эмиссионной спектроскопии. Атомные спектры излучения. Фотометрия пламени.</p> <p>Качественный и количественный спектральный анализ. Аппаратура и практическое применение метода. Молекулярный абсорбционный анализ (фотометрический анализ). Происхождение молекулярных спектров поглощения. Законы поглощения электромагнитного излучения и их применение в абсорбционной спектроскопии. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность раствора. Основные приемы фотометрического анализа: метод сравнения, метод градуировочного графика, метод добавок. Приборы: колориметры, фотоколориметры, спектрофотометры, принцип действия. Качественный и количественный элементный анализ. Функциональный анализ.</p> <p>Определение важнейших физико-химических констант веществ. Понятие о спектральных методах исследований: ИК-, УФ-, КР-, ЯМР-спектроскопия; масс-спектрометрия. Примеры спектрального анализа веществ. Сущность люминесцентного флуорометрического, рефрактометрического и поляриметрического методов анализа. Применение методов в исследовании состава и свойств неорганических и органических веществ (продуктов питания, биологически активных веществ и др).</p>
2	Электрохимические методы исследований	<p>Классификация электрохимических методов исследований. Потенциометрия. Сущность методов.</p> <p>Уравнение Нернста. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланные электроды и потенциметрическое определение рН среды. Прямая потенциметрия и потенциметрическое титрование.</p> <p>Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Зависимость электропроводности растворов от концентрации. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование. Приборы, оборудование, принципы действия, методики измерений. Применение методов в исследовании состава и свойств природных и сточных вод и других объектов окружающей среды.</p>
3	Хроматографические методы исследований	<p>Классификация хроматографических методов по физической природе неподвижной и подвижной фаз, в зависимости от механизма сорбции, по способу хроматографирования, по технике выполнения.</p>

		Теоретические основы хроматографии. Газовая хроматография и жидкостная хроматография. Схематическое описание работы газового хроматографа. Основные блоки и их назначение. Особенности адсорбционной, распределительной, ионообменной, осадочной хроматографии. Тонкослойная и бумажная хроматография. Способы получения и анализ хроматограмм в различных видах хроматографии. Приборы, оборудование, принципы действия, методики измерений. Применение методов в исследовании состава и свойств различных веществ
--	--	---

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Оптические (спектральные) методы исследований	1	–	4	20	25
2	Электрохимические методы исследований	1	–	2	20	23
3	Хроматографические методы исследований	–	–	2	18	20

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. специальностям: [в 2 кн.]. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. - 5-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2005. - 383 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 365. - Предм. указ.: с. 371-375. - ISBN 5-7107-9470-8;5-7107-9469-4(кн.2)
 Цитович И. К. Курс аналитической химии : учебник / И. К. Цитович. - 9-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2007. - 494,[2] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 472-474. - ISBN 978-5-8114-0553-4. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по фармацевт. и нехим. специальностям. В 2 кн. Кн. 2 : Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю. Я. Харитонов. - 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 558,[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 516-517. - Предм. указ.: с. 546-551. - Имен. указ.: с. 552. - ISBN 978-5-06-003965-8(кн.2); 978-5-06-003966-5.

6.2. Дополнительная литература

1. Гришаева, О. В. Спектральная идентификация органических соединений [Электронный ресурс] : методические указания для студентов очного и заочного отделения фармацевтического факультета / О. В. Гришаева ; О. В. Гришаева. - Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2010. - 64 с. Валова, (Копылова) В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / Валова (Копылова) В. Д., Е. И. Паршина ; В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва : Дашков и К, 2012. - 200 с. - ISBN 978-5-394-01301-0. Тихонова Е.Г., Прокшиц В.Н. Хроматографический анализ: Учеб. -метод. пособие. - Волгоград: Перемена, 2003. - 56 с. Оптические методы анализа: Метод. реком. для самост. работы студ. по аналит. химии на ест.-геогр. фак-те / Сост. Е. Г.Тихонова , В. Н. Прокшиц. - Волгоград: Перемена,

2001. - 46 с. Тихонова Е.Г., Прокшиц В.Н. Электрохимические методы анализа: Метод. реком. для самост. работы студ. по аналит. химии на ест.-геогр. фак-те / Сост. Е. Г.Тихонова, В. Н. Прокшиц. - Волгоград: Перемена, 2001. - 42 с.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. 1. Википедия – свободная энциклопедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org>. 2. Официальный портал комитета по образованию и науки Администрации Волгоградской области – http://www.volganet.ru/irj/avo.html?guest_user=guest_edu. 3. Методические материалы информационного портала Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования, расположенные на сайте – <http://www.fepo.ru>. 4. Справочные материалы по методам анализа объектов окружающей среды, расположенные на сайте – <http://e-library/ru/>. 5. Научные материалы по методам анализа объектов окружающей среды, расположенные на сайте – <http://www.maik.ru/cgi-bin/Ost/>. 6. Учебно-методические материалы по методам анализа объектов окружающей среды, расположенные на сайте химического факультета ЮФУ – <http://www..chimfak.rsu.ru/>. 7. Учебно-методические материалы по методам анализа объектов окружающей среды, расположенные на сайте химического факультета РХТУ им. Д.И. Менделеева – <http://distant.ru/>. 8. Учебно-методические материалы по методам анализа объектов окружающей среды, расположенные на сайте химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова – <http://www.chem.msu.su/>.

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 «Физико-химические методы исследований» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. 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 «Физико-химические методы исследований» 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 , аттестации с оценкой.

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 «Физико-химические методы исследований» 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.