

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Институт 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
«30» _____ 2022 г.



Прикладная химия

Программа учебной дисциплины

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

Профили «Биология», «Химия»

очная форма обучения

Волгоград
2022

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

« 17 » мая 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой М. Кондратьева « 17 » мая 2022 г.
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета института естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности

« 23 » 05 2022 г., протокол № 10

Председатель учёного совета Бурмис Т.Н. Бурмис « 23 » 05 2022 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»

« 30 » 05 2022 г., протокол № 13

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:

Щербакова Марина Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Прикладная химия» 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 30 мая 2022 г., протокол № 13).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование основ фундаментальных знаний в области прикладной химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная химия» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Прикладная химия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Биохимия», «Методика обучения и воспитания: химия», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Нормативно-правовые основы профессиональной деятельности и антикоррупционное поведение», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Педагогика», «Решение химических задач», «Физическая и коллоидная химия», прохождения практик «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по физико-химическим методам анализа) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Внеурочная работа по химии», «Неорганический синтез», «Органический синтез», «Современные технологии в химическом образовании», «Химия окружающей среды», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по химии) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.

УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.

УК-2.3. Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.

– способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);

ОПК-2.1. Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.

ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

ОПК-2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.

– способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1).

ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основное содержание общих вопросов прикладной химии;
- приемы разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования, изучающих вопросы производства веществ, в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования;
- основное содержание химии;
- совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели при изучении вопросов получения неорганических и органических веществ, исходя из действующих правовых норм;

уметь

- осуществлять отбор учебного содержания по прикладной химии для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;
- оценивать вероятные риски и ограничения, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач в процессе изучения прикладной химии;
- осуществлять отбор учебного содержания, связанного с особенностями производства неорганических и органических веществ, для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;
- проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования, изучающих вопросы производства неорганических и органических веществ в соответствии с образовательными потребностями обучающихся;

владеть

- умениями разрабатывать различные формы учебных занятий по прикладной химии, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные;
- навыками использования инструментов и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов при изучении прикладной химии;

– умениями разрабатывать различные формы учебных занятий, связанных с изучением производств неорганических и органических веществ, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные;

– навыками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов, изучающих вопросы производства неорганических и органических веществ.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	88	88
Контроль	4	4
Вид промежуточной аттестации		ЗЧО
Общая трудоемкость	часы	144
	зачётные единицы	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Общие вопросы Прикладной химии	Введение в прикладную химию. Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека, связь с другими химическими дисциплинами. Реализация прикладной химии в химической технологии. Техничко-экономические показатели производства. Оптимизация производственных процессов. Технологический регламент. Связь прикладной химии с процессами, машинами и аппаратами. Техничко-экономические показатели производства. Оптимизация производственных процессов. Технологический регламент. Качество продукции. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов. Охрана природы и очистка промышленных выбросов. Очистка промышленных стоков. Виды, типы, технологические схемы.

		<p>Биологическая очистка. Обеспечение техники безопасности на химическом производстве. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов). Основные закономерности химической технологии.</p> <p>Моделирование химико-технологических процессов.</p> <p>Критерии подобия. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Принципы расчета и конструирования основных типовых аппаратов химических производств. Принципы расчета и описания основных технологических схем химических производств. Аппаратурное оформление технологических схем химических производств.</p> <p>Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.</p> <p>Материальный и тепловой балансы. Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья.</p> <p>Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах.</p> <p>Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников. Значение воды в производстве продуктов химических предприятий. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды. Жесткость.</p> <p>Водоподготовка, очистка. Борьба с накипью в промышленности. Технический анализ воды.</p>
2	<p>Производства неорганических и органических веществ</p>	<p>Химия и новые материалы, химия и биорегуляция.</p> <p>Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия. Пищевая промышленность: производство красителей, консервантов, химическая обработка растительного сырья. Производство минеральных удобрений. Технологическое оформление процессов. Электрохимия. Теоретические основы. Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия. Высокомолекулярные соединения.</p> <p>Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс. Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Металлургия. Чугун. Сталь.</p> <p>Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез. Элементы прикладной химии в школьном курсе химии в соответствии с требованиями ФГОС ОО. Прикладная химия как средство формирования предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся. Использование прикладной химии в проектной деятельности обучающихся.</p>

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Общие вопросы Прикладной химии	8	–	18	44	70
2	Производства неорганических и органических веществ	8	–	18	44	70

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Соколов, Р. С. Химическая технология : учеб. пособие для студентов вузов. В 2 т. Т. 1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М. : Владос, 2003. - 366, [1] с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 356-357 . - Прил.: с. 358-364. - ISBN 5-691-00355-0; 5-691-00355-9 (т.1); 12 экз. : 46-85.

2. Соколов, Р. С. Химическая технология [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов. В 2 т. Т. 2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов / Р. С. Соколов. - М. : Владос, 2003. - 447, [1] с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 443-444. - ISBN 5-691-00355-0; 5-691-00357-7 (т.2); 12 экз. : 46-85.

3. Прикладная химия. Сырьевые ресурсы химической промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Цивунина [и др.]. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 124 с. - ISBN 978-5-7882-1802-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62242.html> - ЭБС IPRbooks.

4. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; переводчик и редактор Э. В. Гирусов. - 2021-02-20. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 526 с. - Лицензия до 20.02.2021. - ISBN 5-238-00620-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74942.html> - ЭБС IPR BOOKS.

6.2. Дополнительная литература

1. Бузинова, О. П. Прикладная химия [Текст] : учеб.-метод. пособие / О. П. Бузинова ; Волгогр. гос. пед. ун-т . - Волгоград : Перемена, 2004. - 126, [1] с. : рис., табл. - Библиогр. : с. 126. - ISBN 5-88234-661-4 : 88-85.

2. Андреева, Н. А. Химия цемента и вяжущих веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Андреева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 67 с. - ISBN 978-5-9227-0293-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19053> - ЭБС IPRbooks.

3. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-98704-497-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66419.html> - ЭБС IPRbooks.

4. Быков, А. П. Инженерная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 4 ч. Ч. 1 / А. П. Быков. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 208 с. - ISBN 978-5-7782-1634-1 (ч. 1). - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44925.html> - ЭБС IPRbooks.

5. Быков, А. П. Инженерная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 4 ч. Ч. 2 : Основы экологии производства / А. П. Быков. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 156 с. - ISBN 978-5-7782-1772-0 (ч. 2). - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44926.html> - ЭБС IPRbooks.

6. Быков, А. П. Инженерная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 4 ч. Ч. 3 : Основы экологии производства / А. П. Быков. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 335 с. - ISBN 978-5-7782-2360-8 (ч. 3). - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44927.html> - ЭБС IPRbooks.

7. Быков, А. П. Инженерная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 4 ч. Ч. 4 : Основы экологии производства / А. П. Быков. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 104 с. - ISBN 978-5-7782-2476-6 (ч. 4). - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44928.html> - ЭБС IPRbooks.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Учебники по прикладной химии. - URL: <http://vipbook/info/nauka/himiya>.
2. Российский химический портал. - URL: <http://www.chemport.ru>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Химия. – URL: <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/4/mc/discipline%20OO/mi/4.18/p/page.html>.
4. Учебники по органической химии. – URL: <http://www.rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm>.
5. Википедия – свободная энциклопедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org>.

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 «Прикладная химия» 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 «Прикладная химия» относится к базовой части блока дисциплин. 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 «Прикладная 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.