

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
«» 2016 г.

Химический синтез

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили «Экология», «Химия»

очная 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)

Нагауров Е. И.
(зав. кафедрой)

«17» июня 2016 г.
(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 _____

Веденев
(подпись)

(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 ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Химический синтез» 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 «Экология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 28 марта 2016 г., протокол № 10).

1. Цель освоения дисциплины

Обучение бакалавров планированию, разработке и осуществлению синтеза химических веществ, основным методам выделения и очистки веществ, установлению их индивидуальности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химический синтез» относится к вариативной части блока дисциплин. Профильной для данной дисциплины является научно-исследовательская профессиональная деятельность.

Для освоения дисциплины «Химический синтез» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», «Адаптация животных к среде обитания», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Географические знания и умения в экологическом образовании обучающихся», «Географическое содержание экологического образования в школе», «Идентификация органических соединений», «Индикация состояния окружающей среды», «Коллоидная химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Теоретические основы органической химии», «Физическая химия», «Экология животных», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (химическая технология)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Геоэкологическое внеклассное краеведение», «История и методология химии», «История химии в России», «Организация внеклассного геоэкологического изучения своего края», «Химия биологически активных веществ», «Химия высокомолекулярных соединений», прохождения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);

– готовностью использовать знания в области теории и практики химии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- теоретические основы планирования химического синтеза;
- основные методы разделения и очистки веществ;
- характеристику реакций, лежащих в основе химического синтеза;

уметь

- планировать химический синтез;
- определять цели и способы организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся;

– составлять схемы и уравнения химических реакций, лежащих в основе химического синтеза, делать расчеты по уравнениям реакций;

владеть

– навыками работы с химическими справочниками и другими источниками информации по химическому синтезу;

– техникой химического синтеза веществ различных классов, умением выделять и очищать вещества, доказывать индивидуальность веществ;

– навыками сравнения и анализа состава и электронного строения веществ для предсказания методов их синтеза и свойств.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
Самостоятельная работа	126	126
Контроль	54	54
Вид промежуточной аттестации		ЭК
Общая трудоемкость	часы	252
	зачётные единицы	7

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение. Планирование химического синтеза	Понятие химического синтеза. Цели и задачи дисциплины. Основные проблемы химического синтеза. Синтез неорганический и органический; лабораторный и промышленный. Тонкий органический синтез - наука и искусство, его особенности. Тенденции развития химического синтеза, его принципы и пути совершенствования. Основные пути развития современного тонкого органического синтеза. Источники информации по химическому синтезу. Периодические научные журналы, научные статьи и обзоры, указатели. Химические справочники и работа с ними. Техника безопасности и оказание первой помощи при работе в лаборатории химического синтеза. Химические вещества, их классификация, условия хранения и правила обращения с ними. Лабораторная посуда и оборудование, их использование в химическом синтезе. Направленный химический синтез, его планирование. Планирование синтеза «от исходных соединений» (на примере синтеза биополимеров:

		<p>белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот). Планирование «от целевой структуры» (последовательная разборка целевого продукта на все более и более простые предшественники). Ретросинтетический анализ по Кори, понятие о синтонах.</p>
2	Методы разделения и очистки веществ	<p>Техника выполнения химического синтеза. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. Растворители и системы (смеси) растворителей для проведения синтезов. Выделение продуктов синтеза из смесей. Выпаривание, осаждение, фильтрование, центрифугирование. Высушивание твердых, жидких и газообразных веществ. Перекристаллизация как метод очистки и выделения из смесей твердых кристаллических веществ. Физико-химические основы метода. Выбор растворителей и проведение перекристаллизации. Очистка и выделение веществ методом перегонки. Виды перегонки. Физические основы метода. Особенности вакуумной перегонки. Возгонка (сублимация), ее виды, физические основы метода. Очистка и выделение веществ хроматографическими методами. Виды хроматографии. Особенности колоночной (нисходящей) и тонкослойной (восходящей) хроматографии (ТСХ), использование их в тонком органическом синтезе. Другие методы очистки и выделения веществ.</p>
3	Реакции, лежащие в основе химического синтеза	<p>Классификация реакций химического синтеза. Методы получения неорганических веществ. Реакции органического синтеза. Радикальные реакции, их общая характеристика. Пути образования радикалов и их устойчивость. Реакции радикального замещения, присоединения и отщепления и их использование в органическом синтезе. Нуклеофильные реакции, их общая характеристика. Образование нуклеофильных частиц и их устойчивость. Реакции нуклеофильного замещения, присоединения и отщепления и их использование в органическом синтезе. Электрофильные реакции, их общая характеристика. Образование электрофильных частиц и их устойчивость. Реакции электрофильного замещения, присоединения и отщепления и их использование в органическом синтезе. Реакции окисления и восстановления органических соединений и их использование в химическом синтезе. Реакции diazotирования и азосочетания в синтезе красителей. Реакции конденсации (на примере конденсации карбонильных соединений) и их использование в органическом синтезе. Металлорганические соединения в химическом синтезе.</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	Введение. Планирование химического синтеза	6	–	18	42	66
2	Методы разделения и очистки веществ	6	–	18	42	66
3	Реакции, лежащие в основе химического синтеза	6	–	18	42	66

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Краткий справочник физико-химических величин некоторых неорганических и органических соединений [Электронный ресурс] / Л. Ю. Брусенцева, А. А. Кудряшова ; сост. : Л. Ю. Брусенцева, А. А. Кудряшова . - Самара : РЕАВИЗ, 2011. - 68 с.

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..

2. Шматов, Ю. Н. Лекции по органическому синтезу [Текст] : для студентов заоч. отд-ния специальности "Химия" с доп. специальностью "Биология" и по направлению "Естественнонаучное образование" / Ю. Н. Шматов ; Федер. агентство по образованию; Волгогр. гос. пед. ун-т, Естеств.-геогр. фак. - Волгоград : Изд-во ВГПУ "Перемена", 2008. - 117,[1] с. : ил. - ISBN 978-5-9935-0071-3 : 151-10..

3. Шматов, Ю. Н. Лабораторный практикум по органическому синтезу [Текст] : для студентов заоч. отд-ния специальности "Химия", дневн. отд-ния специальности "Химия" с доп. специальностью "Биология" и по направлению "Естественнонауч. образование" / Ю. Н. Шматов ; Федер. агентство по образованию; Волгогр. гос. пед. ун-т. - Волгоград : Изд-во ВГПУ "Перемена", 2008. - 113 с. : ил. - ISBN 978-5-99350012-6; 5 экз. : 184-60.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Органические синтезы. – URL: <http://www.rushim.ru/books/praktikum/praktikum.html>.
2. Organic Chemistry Guide. - URL: <http://orgchemguide.by.ru>.
3. Химическая информационная сеть. - URL: <http://www.chemnet.ru>.
4. Российский химический портал. - URL: <http://www.chemport.ru>.
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.

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 «Химический синтез» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Специализированная учебная аудитория - лаборатория органической химии (0404), укомплектованная учебно-лабораторной мебелью, стендами, оборудованием, специализированными измерительными средствами для проведения лабораторных работ, определенных программой данной дисциплины.

2. Посуда, реактивы, рефрактометр, фотоколориметр, поляриметр, весы, вакуумный насос, колбонагреватель, магнитные мешалки, рН-метр, и др., компьютер.

3. Наборы раздаточного материала, плакатов, демонстрационного оборудования, моделей, наглядных пособий, обеспечивающих реализацию демонстрационных опытов и тематических иллюстраций, определенных программой учебной дисциплины.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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