

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Химический синтез

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии
Учебный план	04.03.01_2020_130.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	54
самостоятельная работа	16,8
часов на контроль	34,75

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	30	30	30	30
Контроль	4	4	4	4
Консультации (для	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед	1	1	1	1
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	60,45	60,45	60,45	60,45
Сам. работа	16,8	16,8	16,8	16,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Курсовое	32	32	32	32
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.



Рабочая программа дисциплины

Химический синтез

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017г. №671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 20.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

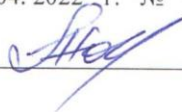


Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от 14.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> - расширение и углубление знаний в области химического синтеза, физико-химических методов исследования неорганических материалов и органических веществ
1.2	<i>Задачи:</i> - научиться применять теоретические знания о строении органических и неорганических веществ для осуществления реакций их синтеза в химической лаборатории; - сформировать представление о типовых методах получения веществ; - овладеть основными способами разделения и очистки веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Неорганическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ИД-1.ОПК-2: Знает требования норм техники безопасности при проведении химического эксперимента	
- знает требования технике безопасности при проведении реакций химического синтеза, правила безопасного обращения с химической посудой и приспособлениями	
ИД-2.ОПК-2: Проводит химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности	
- умеет составлять схему химического синтеза; - осуществляет деятельность в химической лаборатории с соблюдением правил и норм техники безопасности	
ИД-3.ОПК-2: Имеет опыт проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности	
- владеет основными методами синтеза веществ в условиях химической лаборатории.	
ОПК-5: Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
ИД-3.ОПК-5: Выбирает и использует программные продукты и электронные ресурсы в образовательной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности	
- знает принципы составления структурных формул органических соединений, в том числе с применением программного обеспечения	
ИД-4.ОПК-5: Имеет опыт использования электронных баз данных, справочных материалов для решения профессиональных задач	
- имеет опыт работы с электронными справочными системами и базами данных для подбора методик осуществления реакций химического синтеза	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Химический синтез						

1.1	Понятие химического синтеза, история становления и развития, современное состояние /Лек/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	4	
1.2	Понятие химического синтеза, история становления и развития, современное состояние. Основные закономерности и управление химическими процессами /Лаб/	5	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Типовые методы получения неорганических веществ /Лек/	5	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	6	
1.4	Типовые методы получения органических веществ /Лек/	5	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	
1.5	Основные стадии химического синтеза. Реакции в газовой, жидкой и твердой фазах. /Лек/	5	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Синтез основных классов неорганических соединений. Получение простых веществ и бинарных соединений /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.7	Синтез основных классов неорганических соединений (оксидов, гидроксидов, кислот, солей). /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.8	Методы синтеза безводных неорганических соединений /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.9	Синтез органических соединений. Реакции нуклеофильного замещения в алифатическом ряду /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.10	Реакции замещения в ароматическом ряду /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.11	Реакции конденсации карбонильных соединений /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.12	Реакции окисления и восстановления органических соединений /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Общие теоретические основы химического синтеза /Ср/	5	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Синтез основных классов неорганических соединений /Ср/	5	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.15	Синтез органических соединений /Ср/	5	4,8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
Раздел 2. Консультации							
2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1,2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

	Раздел 3. Выполнение и защита курсовой работы						
3.1	Выполнение курсовой работы /КРП/	5	32	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)						
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	34,75	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.2	Контроль СР /КСРАТТ/	5	0,25	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.3	Контактная работа /КонсЭж/	5	1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-3.ОПК-5 ИД-4.ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие химического синтеза. Виды химического синтеза. Связь химического синтеза с другими науками.
2. Краткая история развития химического синтеза. Возникновение и развитие отечественного химического синтеза.
3. Основные стадии химического синтеза. Экспериментальная техника неорганического синтеза.
4. Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.
5. Основные закономерности и управление химическими процессами. Реакции в газовой, жидкой и твердой фазах
6. Методы синтеза безводных неорганических соединений.
7. Особенности препаративных методов в химии координационных соединений.
8. Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений.

9. Цели и тенденции развития органического синтеза. Принципы органического синтеза, условия совершенствования. Направленный синтез.
10. Классификация реакций и реагентов в органическом синтезе.
11. Явление мезомерии.
12. Заместители и их влияние в молекулах органических соединений. Индукционные и мезомерные эффекты. Теория резонанса.
13. Методы выделения, очистки и концентрирования веществ
14. Идентификация веществ; определение основных констант соединений
15. Синтез простых веществ (металлов и неметаллов)
16. Синтез бинарных соединений
17. Синтез гидроксидов и солей
18. Реакции нуклеофильного замещения алифатических соединений
19. Реакции электрофильного замещения ароматических соединений
20. Реакции diazotирования
21. Реакции конденсации

5.2. Темы письменных работ

Тема эссе «Продукты химического синтеза в быту»

Тематика курсовых работ

1. Методы очистки твёрдых веществ: Восстановление водородом: а) металлов и неметаллов из оксидов; б) металлов из оксидов.
2. Металлотермические методы получения металлов и неметаллов восстановлением из оксидов.
3. Получение металлов и неметаллов из водных растворов солей. Получение оксидов с низшей степенью окисления.
4. Термическое разложение солей, гидроксидов и др. веществ на воздухе. Термическое разложение веществ в атмосфере индифферентных газов. Особенности хранения и получения гидроксидов.
5. Методы синтеза безводных неорганических соединений.
6. Хроматография.
7. Определение констант химических веществ.
8. Синтез простых эфиров по Вильямсону.
9. Нуклеофильное замещение алкилгалогенидов.
10. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
11. Общая характеристика нуклеофильного замещения у карбоновых кислот и их производных.
12. Нуклеофильное замещение у карбоновых кислот и их производных.
13. Алкилирование по Фриделю-Крафтсу.
14. Ацилирование по Фриделю-Крафтсу.
15. Диазосоединения. Реакции diazotирования. Diazотирующие агенты. Механизм и условия осуществления реакций diazotирования.
16. Альдольная и кротоновая конденсация альдегидов и кетонов.
17. Общая характеристика конденсации сложных эфиров.
18. Бензоиновая конденсация.
19. Реакции окисления. Окисление по кратным углерод-углеродным связям. Окисление с разрывом кратной связи. Применяемые окислители, лабораторные условия синтеза.
20. Реакции восстановления. Восстановление соединений с кратными углерод-углеродными связями. Применяемые восстановители. Восстановление спиртов. Восстановление альдегидов и кетонов.
21. Получение сложных эфиров из альдегидов (реакция Тищенко).

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ключников Н.Г.	Неорганический синтез: учебное пособие для вузов	Москва: Просвещение, 1988
Л1.2	Васильева Н.В., Смолина Т.А., Тимофеева [и др.] В.К.	Органический синтез: учебное пособие	Москва: Просвещение, 1986
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гликина Ф.Б., Ключников Н.Г., Баулина В.В.	Химия комплексных соединений: учебное пособие	Москва: Просвещение, 1972

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	
6.3.1.5	CDBurnerXP
6.3.1.6	Far Manager
6.3.1.7	Firefox
6.3.1.8	Foxit Reader
6.3.1.9	Internet Explorer
6.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.11	MS Office
6.3.1.12	Google Chrome
6.3.1.13	MS Windows
6.3.1.14	Paint.NET
6.3.1.15	VLC media player
6.3.1.16	XnView
6.3.1.17	Яндекс.Браузер
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	Защита реферата
	лекция-визуализация
	дискуссия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	Для проведения занятий используется специализированная аудитория, оснащенная следующим оборудованием:
	1) Компьютер и проекторная техника, интерактивная доска.
	2) Набор школьных таблиц по материалу химии.
	3) Вытяжные шкафы, химическая посуда и реактивы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. =

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Методические рекомендации по защите лабораторных работ

Каждый студент должен выполнить лабораторные работы, предусмотренные программой.

Результаты выполненной лабораторной работы следует оформить в виде отчета. Требования к оформлению отчета по лабораторной работе. Отчета оформляется на бумаге формата А 4 вручную или на компьютере. При работе на компьютере: размер шрифта – 14; интервал между строк – одинарный; поля – везде по 2 см, внизу – 2,5 см; нумерация страниц – внизу по середине; абзацный отступ – 1,25 см; размещение текста – по ширине.

Содержание отчета:

- титульный лист (образец прилагается);
- цель работы; задание;
- краткое теоретическое введение к данной работе;
- название опытов; оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения.

При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, составить уравнения химических реакции.

Образец оформления титульного листа

ГАГУ, КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Отчет по лабораторной работе
(номер и название работы)

Выполнил студент группы....

Фамилия, инициалы

Проверил преподаватель

Фамилия, инициалы

Горно-Алтайск. 201 г.