Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2023 08:09:06
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e576551a8999b1190892af53989420420336ffbf573a434e57789

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА **Рабочая программа дисциплины**

УТВЕРЖДАЮ
Декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»
_____И.А. Трофимцова
«25» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)

Профиль
«БИОЛОГИЯ»

Профиль
«ХИМИЯ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Принята на заседании кафедры химии
(протокол №8 от «25» мая 2022 г.)

Благовещенск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 3

3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ) 6

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 8

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 9

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА 10

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ 22

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 22

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ 22

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА 22

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ 25

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: сформировать представления об основах ретросинтетического анализа целевых молекул, планирования, разработки и осуществления синтеза органических, элементоорганических и неорганических соединений.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Органический синтез» относится к дисциплинам предметного модуля по профилю «Химия» части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.В.02.07).

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-2:

- ПК-2 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, **индикатором** достижения которой является:

- ПК-2.2 Применяет основы теории фундаментальных и прикладных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химии ВМС, химических основ биологических процессов, химической технологии) для решения теоретических и практических задач.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы теории фундаментальных и прикладных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химии ВМС, химических основ биологических процессов, химической технологии) для решения теоретических и практических задач;

уметь:

- разрабатывать методические и нормативные материалы в рамках профессиональной деятельности;

владеть:

- методикой преподавания учебного предмета (закономерностями процесса его преподавания; основными подходами, принципами, видами и приемами современных педагогических технологий), условиями выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения, современными педагогическими технологиями реализации компетентностного подхода.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Органический синтез» составляет 6 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (216 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость	216	9
Аудиторные занятия	90	
Лекции	36	
Лабораторные работы	54	
Самостоятельная работа	90	
Вид итогового контроля:		экзамен

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2 Учебно-тематический план (очная форма обучения)

№	Наименование тем (разделов)	Всего	Аудиторные занятия	Самост. работа

		часов	Лекции	Лабораторные занятия	
I. Введение. Цели, задачи и функции химического синтеза. Планирование синтеза					
1	Введение. Правила работы в лаборатории химического синтеза. Приборы и посуда в химическом синтезе. Цели, задачи и функции химического синтеза	2	2		
2	Лабораторная работа 1. Правила работы в лаборатории химического синтеза. Приборы и посуда в химическом синтезе	4		2	2
3	Выделение и синтез практически полезных соединений. Природные аналоги.	4	2		2
4	Методы выделения, очистки и идентификации химических веществ	2			2
5	Лабораторная работа 2. Методы выделения, очистки и идентификации химических веществ. Определение температуры плавления *м*-нитробензойной кислоты	8		4	4
6	Лабораторная работа 3. Экстракция эфирных масел из растительного сырья. определение содержания витамина С.	8		4	4
7	Лабораторная работа 4. Выделение пектина из плодов цитрусовых растений методом экстракции.	8		4	4
8	Лабораторная работа 5. Выделение кофеина из чая или других природных объектов методом экстракции.	8		4	4
9	Лабораторная работа 6. Выделение амигдалина из косточек.	8		4	4
10	Планирование синтеза органических соединений	4	2		2
II. Стратегия синтеза. Ретросинтетический анализ					
11	Стратегия синтеза. Основные понятия ретросинтетического анализа	4	2		2
12	Тактика синтеза. Ретросинтетический анализ.	4	2		2
13	Контрольная работа: Тактика синтеза. Ретросинтетический анализ.	2			2
14	Химическая реакция и синтетический метод	8	4		4
15	Лабораторная работа 7. Химическая реакция и синтетический метод. Реакции нуклеофильного замещения S_N1 и S_N2 типа. Синтез этилацетата и бромистого этила	8		4	4
16	Реакция Гриньяра. Реактивы Гриньяра как основания и нуклеофилы в реакциях замещения и присоединения.	6	4		2
17	Тактические проблемы синтеза. Образование связи углерод-углерод. Карбонильные соединения как нуклеофилы и электрофилы.	8	4		4

18	Лабораторная работа 8. Тактические проблемы синтеза. Образование связи углерод-углерод. Карбонильные соединения как нуклеофилы и электрофилы. Синтез фенолфталеина	8		4	4
	III. Взаимопревращения функциональных групп				
19	Взаимопревращения функциональных групп. Изогипсические и неизогипсические трансформации.	8	4		4
20	Лабораторная работа 9. Изогипсические и неизогипсические трансформации. Методы окисления- восстановления органических соединений. Синтез ацетона	8		4	4
21	Селективность химических реакций.	8	4		4
22	Управление селективностью химических реакций	8	4		4
23	Лабораторная работа 10. Селективность химических реакций. Реакции электрофильного замещения (S_E2) в ароматических соединениях. Синтез *м*-нитробензойной кислоты	8		4	4
24	Элементоорганические соединения. Методы синтеза элементоорганических соединений.	6	2		4
25	Лабораторная работа 11. Элементоорганические соединения. Синтез *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	8		4	4
26	Лабораторная работа 12. Выделение, очистка и идентификация элементоорганических соединений. Перекристаллизация *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	8		4	4
27	Установление строения органических и элементоорганических соединений	2			2
28	Лабораторная работа 13. Установление строения органических и элементоорганических соединений. ИК-спектр *м*-нитробензойной кислоты и *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	6		4	2
29	Лабораторная работа 14. Установление строения природных соединений. ИК-спектры пектина, амигдалина, кофеина.	8		4	4
30	Экзамен	36			
	Итого	216	36	54	90

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Введение. Правила работы в лаборатории химического синтеза. Приборы и посуда в органическом синтезе. Цели, задачи и функции химического синтеза	ЛК	Лекция с ошибками	2
2	Стратегия синтеза. Основные понятия ре-	ЛК	Лекция-дискуссия	2

	тросинтетического анализа			
3	Химическая реакция и синтетический метод	ЛК	Лекция с ошибками	2
4	Тактические проблемы синтеза. Образование связи углерод-углерод. Карбонильные соединения как нуклеофилы и электрофилы.	ЛК	Лекция с ошибками	2
5	Лабораторная работа 3. Экстракция эфирных масел из растительного сырья. Определение содержания витамина С.	ЛБ	Работа в малых группах	4
6	Лабораторная работа 5. Выделение кофеина из чая или других природных объектов методом экстракции.	ЛБ	Работа в малых группах	4
7	Реакция Гриньяра. Реактивы Гриньяра как основания и нуклеофилы в реакциях замещения и присоединения.	ЛК	Лекция-дискуссия	2
8	Лабораторная работа 7. Химическая реакция и синтетический метод. Реакции нуклеофильного замещения S_N1 и S_N2 типа. Синтез этилацетата и бромистого этила	ЛБ	Работа в малых группах	4
9	Лабораторная работа 10. Селективность органических реакций. Реакции электрофильного замещения (S_E2) в ароматических соединениях. Синтез *м*-нитробензойной кислоты	ЛБ	Работа в малых группах	4
10	Лабораторная работа 13. Установление строения органических и элементоорганических соединений. ИК-спектр *м*-нитробензойной кислоты и *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	ЛБ	Тренинги	4
	Всего:			**30**

3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ)

I Введение. Цели, задачи и функции химического синтеза. Планирование синтеза

Введение. Краткий исторический обзор становления и развития химического синтеза. Предмет и задачи химического синтеза. Методы выделения и очистки органических веществ. Приборы для экстрагирования. Способы перегонки. Перегонка при атмосферном давлении. Перегонка с водяным паром, перегонка в вакууме. Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и органических растворителей. Возгонка (сублимация).

Определение важнейших констант органических и элементоорганических соединений: температура кипения, температура плавления, плотности жидкостей, показатели преломления.

Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при ожогах, отравлениях, порезах стеклом. Тушение местных загораний и горящей одежды.

Цели, задачи и функции химического синтеза. Синтез практически полезных соединений. Природные аналоги.

Синтез практически полезных соединений. Природные аналоги. Синтез как поиск. Синтез как инструмент исследования. Создание новых структур, проблемных для органической химии. Расширение круга известных химических соединений.

Выделение пектина из плодов цитрусовых растений методом экстракции. Выделение кофеина из чая или других природных объектов методом экстракции. Выделение амигдалина из косточек.

II. Стратегия синтеза. Ретросинтетический анализ

Ретросинтетический анализ. Тактика синтеза

Возможность протекания химической реакции. Термодинамическая и кинетическая допустимость синтетической реакции. «Синтетический метод» химической реакции.

Химическая реакция и синтетический метод

Гетеролитические реакции. Органические ионы и факторы определяющие их стабильность. Электрофилы и нуклеофилы в реакциях образования углерод–углеродной связи.

Реакция Вюрца. Недостатки реакции и способы их устранения. Купратные реагенты.

Реакция Гриньяра. Реактивы Гриньяра как основания и нуклеофилы в реакциях замещения и присоединения.

Карбонильные соединения как электрофилы. Реактив Иоцича и реакция Фаворского. Синтез бутадиенового и натурального изопренового каучука.

Нуклеофильность и основность органических реагентов. Сильные ненуклеофильные основания – диизопропиламид лития (LDA).

Тактические проблемы синтеза. Образование связи углерод-углерод

Карбонильные соединения нуклеофилы. Конденсации – альдольная и кротоновая, сложноэфирная (Кляйзена), Дикмана, Дарзана, Генри, Реформатского, Перкина, Штоббе, Кневенагеля. Обеспечение селективности реакций конденсации. Правило Виттига. Практическое применение конденсаций. Синтез β-ионона, альдегида С-15, метилизобутилкетона, веронала, биосинтез D-глюкозы.

Синтез алкенового фрагмента целевой молекулы. Реакция Виттига. Обеспечение контроля стереоселективности реакции. Синтез витамина А.

Сопряженное присоединение нуклеофилов к α,β-непредельным карбонильным соединениям. Реакция Михаэля. Акцепторы Михаэля. аннелирование по Робинсону. Синтез бициклических ендионов.

Карбометаллирование алкинов по Норманну. Синтез феромона бабочки древоточца *cossus cossus*.

Ретросинтетический анализ ациклических целевых структур.

III Взаимопревращения функциональных групп

Понятие «функциональная группа». Уровни окисления углеродного центра. Классификация функциональных групп и их взаимопревращений.

Изогипсические трансформации. Синтетическая эквивалентность функциональных групп одного уровня окисления. Производные нулевого уровня окисления – алканы и металлоорганические соединения. Производные первого уровня окисления – спирты и алкилгалогениды. Реакции гидроборирования по Брауну. Производные второго уровня окисления – карбонильные соединения, гликоли, эпоксиды, диены, аллиловые спирты. Производные третьего уровня окисления – карбоновые кислоты, нитрилы, α,β-непредельные карбонильные соединения, пропаргиловые спирты, енины.

Неизогипсические трансформации как пути переходов между различными уровнями окисления. Окислительная конденсация ацетиленидов меди (реакция Глазера). Синтез антибиотика агробицина. Восстановление кетонов до пинаконов. Ацилоиновая конденсация.

Взаимопревращение функциональных групп как стратегический метод в полном синтезе. Синтез циклооктатетраена (Вильштеттер) и аскорбиновой кислоты из D-глюкозы.

Управление селективностью химических реакций

Классификация проблем селективности. Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные реакции. Выбор подходящей реакции. Варьирование природы реагентов как способ управления селективностью реакции. Селективная активация альтернативных реакционных центров субстрата на примере ацетоуксусного эфира.

Защита функциональных групп как способ управления селективностью реакций. Защита карбонильной и спиртовой групп. Принципы «ортогональной стабильности» и «модулированной лабильности».

Планирование синтеза химических соединений

Специфика задач при синтезе циклических соединений. Обычные методы ациклической химии в построении циклических систем. Малые циклы производные циклопропана и циклобутана. Пяти- и шестичленные циклы. Циклы большого размера. Ротоксаны и катенаны. Работы Циглера и Педерсена. Синтез макроциклических полиэфиров дибензо-18-краун-6 и дибензо-14-краун-4.

Циклоприсоединение – метод получения циклических структур. [4+2]-циклоприсоединение. Реакция Дильса-Альдера. Требования предъявляемые к диену и диенофилу. Синтез квадрициклана и адамантана.

[2+2]-циклоприсоединение. Синтез производных циклобутана. Синтез «бензола Дьюара».

[2+1]-циклоприсоединение. Синтез производных циклопропана. Карбены. Методы генерации карбенов. Циклопропанирование по Симмонсу-Смиту.

Селективность циклообразования в комплексах переходных металлов. Синтез циклооктатетраена (Реппе). [2+2+1]-циклоприсоединение. Реакция Посона-Кханда. Синтез производных циклопентенона. [4+4] и [4+4+4]-циклоприсоединение.

Установление строения органических и элементоорганических соединений. ИК-спектр *м*-нитробензойной кислоты и *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы.

Установление строения природных соединений. ИК-спектры пектина, амигдалина, кофеина. Основные понятия ретросинтетического анализа: целевая молекула, молекулярная сложность, трансформ, синтон, ретрон, дерево синтетических интермедиатов.

Типы трансформов: расчленение (D), сочленение (R), введение функциональной группы (FGA), замена одной функциональной группы на другую (FGI), перегруппировка (Rt).

Типы стратегий в ретросинтетическом анализе: стратегии базирующиеся на трансформах, стратегии базирующиеся на топологии, стратегии базирующиеся на функциональных группах.

Синтез линейный и конвергентный. Борьба с «арифметическим демоном». Применение линейной (Вильштеттер) и конвергентной (Робинсон) стратегий в синтезе тропинона. Реакция Манниха.

Домино-реакции в органическом синтезе. Синтез гормона прогестерона (Джонсон)

Список основной литературы

1. Жидков, В.В. Органический синтез: учебное пособие/ В.В. Жидков, И.А. Трофимцова, И.В. Егорова. − Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2018. – 256 с. (20 экз.)

2. Жидков, В.В. Органический и неорганический синтез: Методические рекомендации для студентов V курса.- Благовещенск: Изд-во БГПУ, 1998. − 70 с. (18 экз.)

3. Птицына, О.А. Лабораторные работы по органическому синтезу: учеб. пособие для хим. и биол. спец. пед. ин-тов/ Птицына Н.Я. [и др.]. −М.: Просвещение, 1979. −256 с., ил. (13 экз.)

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа призвана помочь студентам естественно-географического факультета профиля биология и химия в организации самостоятельной работы по освоению предмета «Органический синтез».

Программа дисциплины, составлена в соответствии с учебным планом по специальности.

В разделе «Практикум по дисциплине» рассмотрен ряд лабораторных работ, составляющих практическую часть дисциплины. Раздел также содержит планы практических и лабораторных работ с указанием тем лабораторных работ.

Пользуясь предложенными учебными пособиями студентам необходимо изучить содержание рекомендованных к выполнению лабораторных работ, а в тетради для лабораторных работ описать содержание работы и представить расчеты.

По вопросам вызывающим затруднения следует получить индивидуальную консультацию у преподавателя.

При подготовке к семинару студенту необходимо изучить теоретическое содержание данной темы в соответствии со списком предложенных вопросов. При изучении теоретических вопросов и выполнении задания самоконтроля следует пользоваться рекомендованной учебной литературой указанной для каждой темы.

Вопросы, выносимые на экзамен, составлены в соответствии с программой изучаемой дисциплины, что облегчает подготовку студентов и помогает сформировать целостное представление о предмете.

Общий список учебной, учебно-методической и научной литературы представлен отдельно.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине Органический синтез

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Кол-во часов в соответствии с учебно-тематическим планом	Формы контроля СРС
1	Введение. Цели, задачи и функции химического синтеза. Планирование синтеза	Изучение основной и дополнительной литературы, оформление конспекта	28	проверка конспекта, экзамен, контрольная работа
2	Стратегия синтеза. Ретросинтетический анализ	Изучение основной и дополнительной литературы, оформление конспекта	22	проверка конспекта, экзамен, контрольная работа
3	Взаимопревращения функциональных групп	Изучение основной и дополнительной литературы, оформление лабораторной работы и подготовка отчета	40	проверка отчетов по лабораторной работе, экзамен
	Всего		**90**	

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

План лабораторных работ

№	Лабораторная работа	Практикум
1	Лабораторная работа 1. Правила работы в лаборатории хи-	[1] стр. 172

	мического синтеза. Приборы и посуда в химическом синтезе	
2	Лабораторная работа 2. Методы выделения, очистки и идентификации химических веществ. Определение температуры плавления *м*-нитробензойной кислоты	[1] стр. 189
3	Лабораторная работа 3. Экстракция эфирных масел из растительного сырья	[1] стр. 140
4	Лабораторная работа 4. Выделение пектина из плодов цитрусовых растений методом экстракции.	[1] стр. 143
5	Лабораторная работа 5. Выделение кофеина из чая или других природных объектов методом экстракции.	[1] стр. 143
6	Лабораторная работа 6. Выделение амигдалина из косточек.	[1] стр. 144
7	Лабораторная работа 7. Химическая реакция и синтетический метод. Реакции нуклеофильного замещения S_N1 и S_N2 типа. Синтез этилацетата и бромистого этила	[1] стр. 173
8	Лабораторная работа 8. Тактические проблемы синтеза. Образование связи углерод-углерод. Карбонильные соединения как нуклеофилы и электрофилы. Синтез фенолфталеина	[1] стр. 189
9	Лабораторная работа 9. Изогипсические и неизогипсические трансформации. Методы окисления- восстановления органических соединений. Синтез ацетона	[1] стр. 183
10	Лабораторная работа 10. Селективность химических реакций. Реакции электрофильного замещения (S_E2) в ароматических соединениях. Синтез *м*-нитробензойной кислоты	[1] стр. 178
11	Лабораторная работа 11. Элементоорганические соединения. Синтез *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	[1] стр. 204
12	Лабораторная работа 12. Выделение, очистка и идентификация элементоорганических соединений. Перекристаллизация *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	[1] стр. 204
13	Лабораторная работа 13. Установление строения органических и элементоорганических соединений. ИК-спектр *м*-нитробензойной кислоты и *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы	[1] стр. 211
14	Лабораторная работа 14. Установление строения природных соединений. ИК-спектры пектина, амигдалина, кофеина.	[1] стр. 211

[1] Жидков, В. В. Органический синтез: учебно-методическое пособие для студентов педвузов / В. В. Жидков, И. А. Трофимцова, И. В. Егорова. – Благовещенск: Издательство БГПУ, 2018. – 256 с.

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-2	Отчет по лабораторной работе	Низкий – неудовлетворительно	ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию преподавателя.

		Пороговый – удовлетворительно	ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью преподавателя.
		Базовый – хорошо	а)работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами
		Высокий – отлично	а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
ПК-2	Контрольная работа	Низкий – неудовлетворительно	допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»
		Пороговый – удовлетворительно	если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов
		Высокий – отлично	работа выполнена без ошибок, указаны все расчетные формулы, единицы измерения, без ошибок выполнены математические расчеты

		Высокий – отлично	а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт/экзамен.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяются следующие критерии оценивания.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений, навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений, теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения, наименований этих единиц;
- неумение выделить в ответе главное; обобщить результаты изучения;
- неумение применить знания для решения задач, объяснения явления;
- неумение читать и строить графики, принципиальные схемы;
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдение, сделать необходимые расчёты или использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником, справочником;
- нарушение техники безопасности, небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

*К негрубым ошибк**ам** относятся:*

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1 - 3 из этих признаков второстепенными;
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы;
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;
- ошибки в условных обозначениях на схемах, неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи, выполнения части практической работы, недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики изложения, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочётам и являются:

- нерациональные приёмы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, практических заданий;
- арифметические ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков, таблиц;

- орфографические и пунктуационные ошибки.

Критерии оценки самостоятельных и письменных контрольных работ:

оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена без ошибок, указаны все расчетные формулы, единицы измерения, без ошибок выполнены математические расчеты;

оценка «хорошо» если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:не более одной негрубой ошибки и одного недочетаили не более двух недочетов;

оценка «удовлетворительно» если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

оценка «неудовлетворительно» если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"

Критерии оценивания устного ответа на лабораторном занятии

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

1) полноту и правильность ответа;

2) степень осознанности, понимания изученного;

3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«хорошо» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«удовлетворительно» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка «5» (отлично) ставится, если студент:

1. полно раскрыто содержание материала билета;

2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;

3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными при-

мерами, применять их в новой ситуации;

4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;

5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;

6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

1. ответ студента удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

2. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

3. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;

4. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;

2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4. не сформированы компетенции, умения и навыки.

ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Форма отчета. Отчет должен содержать название, цель работы, описание хода работы, схемы приборов, расчеты, таблицу, графики зависимости, вывод. К лабораторной работе должны быть разобраны вопросы к занятию.

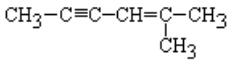
6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Примерные варианты контрольной работы:

Ретросинтетический анализ. Тактика синтеза

Вариант 1

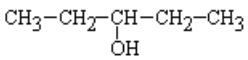
1. Составьте схему ретросинтетического анализа соединения, укажите синтоны, приведите реальный путь синтеза соединения из доступных реагентов:



2. Приведите схему получения, механизм реакции и энергетическую диаграмму синтеза: *трет*-бутанола из алкилгалогенида. К какому типу (изогипсическому или неизогипсическому) относится данная реакция?

Вариант 2

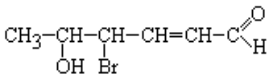
1. Составьте схему ретросинтетического анализа соединения, укажите синтоны, приведите реальный путь синтеза соединения из доступных реагентов:



2. Приведите схему получения, механизм реакции и энергетическую диаграмму синтеза: *м*-бромбензойной кислоты. К какому типу (изогипсическому или неизогипсическому) относится данная реакция?

Вариант 3

1. Составьте схему ретросинтетического анализа соединения, укажите синтоны, приведите реальный путь синтеза соединения из доступных реагентов:



2. Приведите схему синтеза, механизм реакции и энергетическую диаграмму синтеза: *м*-сульфобензойной кислоты. К какому типу (изогипсическому или неизогипсическому) относится данная реакция?

Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

Лабораторная работа 1. Правила работы в лаборатории химического синтеза. Приборы и посуда в химическом синтезе

Вопросы к занятию

1. Ознакомление студентов с планом занятий и требованиями, предъявляемыми к экзамену, списком литературы.
2. Инструктаж по технике безопасности при работе в химической лаборатории:

а) правила противопожарной безопасности;

б) правила работы с химическими реактивами;

в) правила работы с электрооборудованием;

г) первая помощь пострадавшему в химической лаборатории.

3. Оформление рабочего журнала.
4. Лабораторное оборудование и посуда.
5. Решение расчетных задач.

Лабораторная работа 2. Методы выделения, очистки и идентификации химических веществ. Определение температуры плавления *м*-нитробензойной кислоты

Вопросы к занятию

1. Цели, задачи и функции органического синтеза.
2. Ретросинтетический анализ. Понятие и стадии ретросинтетического анализа.
3. Понятие о синтонах. Примеры синтонов.
4. Реагенты и синтетическая эквивалентность.
5. Изоструктурные синтоны обратной полярности.
6. Примеры синтеза органических соединений с использованием метода ретросинтетического анализа: а) классов органических соединений; б) природных соединений.

Лабораторная работа 3. Экстракция эфирных масел из растительного сырья. Определение содержания витамина С.

Вопросы к занятию

1. Экстракция. Описание метода. Экстракция эфирных масел
2. Возгонка. Описание метода. Примеры
3. Перекристаллизация. Описание метода. Примеры
4. Характеристика класса органических соединений, к которому относится витамин С, их химические свойства.
5. Типы химических связей и функциональные группы витамина С. Доказательства присутствия функциональных групп в витамине С.
6. Метод ретросинтетического анализа в синтезе витамина С.

Лабораторная работа 4. Выделение пектина из плодов цитрусовых растений методом экстракции.

Вопросы к занятию

1. Экстракция. Описание метода. Экстракция пектина из плодов цитрусовых растений

2. Перекристаллизация. Описание метода.

3. Возгонка. Описание метода. Примеры

4. Характеристика класса органических соединений, к которому относится пектин, их химические свойства.

5. Типы химических связей и функциональные группы пектина. Доказательства присутствия функциональных групп в пектине.

6. Метод ретросинтетического анализа в синтезе пектина.

Лабораторная работа 5. Выделение кофеина из чая или других природных объектов методом экстракции.

Вопросы к занятию

1. Экстракция кофеина из чая или других природных объектов

2. Возгонка кофеина из чая или других природных объектов

3. Перекристаллизация кофеина из чая или других природных объектов

4. Характеристика класса органических соединений, к которому относится кофеин, их химические свойства.

5. Типы химических связей и функциональные группы кофеина. Доказательства присутствия функциональных групп в кофеине.

6. Метод ретросинтетического анализа в синтезе кофеина.

Лабораторная работа 6. Выделение амигдалина из косточек.

Вопросы к занятию

1. Экстракция амигдалина из косточек

2. Возгонка амигдалина

3. Перекристаллизация амигдалина

4. Характеристика класса органических соединений, к которому относится амигдалин, их химические свойства.

5. Типы химических связей и функциональные группы амигдалина. Доказательства присутствия функциональных групп в амигдалине.

6. Метод ретросинтетического анализа в синтезе амигдалина.

Лабораторная работа 7. Химическая реакция и синтетический метод. Реакции нуклеофильного замещения S_N1 и S_N2 типа. Синтез этилацетата и бромистого этила

Вопросы к занятию

1. Возможность протекания органической реакции.

2. Термодинамическая допустимость реакции.

3. Канал реакции. Термодинамический и кинетический контроль.

4. Реакции нуклеофильного замещения S_N2 типа. Общая характеристика, механизм.

5. Факторы, влияющие на скорость и механизм реакций нуклеофильного замещения:

а) влияние структуры субстрата;

б) влияние природы замещаемых групп;

в) влияние нуклеофильной активности реагента (входящей группы);

г) влияние растворителей и катализаторов.

6. Нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах: гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону.

7. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.

8. Описание синтеза соединений и построение энергетической диаграммы по теме занятия: бромистый этил, бромистый бутил, диэтиловый эфир.

Лабораторная работа 8. Тактические проблемы синтеза. Образование связи углерод-углерод. Карбонильные соединения как нуклеофилы и электрофилы. Синтез фенолфталеина

Вопросы к занятию

1. Принципы сборки связи С-С. Гетеролитические реакции.
2. Органические ионы и факторы, определяющие их стабильность.
3. Электрофилы и нуклеофилы в реакциях образования связей С-С.
4. Карбонильные соединения как нуклеофилы и электрофилы.
5. Общая характеристика альдольной конденсации. Механизмы альдольной и кротоновой конденсаций в щелочной среде.
6. Механизмы альдольной и кротоновой конденсаций в кислой среде.
7. Конденсация кетонов, смешанная конденсация альдегидов и кетонов алифатического ряда.
8 Конденсация ароматических альдегидов с алифатическими альдегидами и кетонами, с ангидридами карбоновых кислот.
9. Реакции конденсации сложных эфиров с кетонами.
10. Бензоиновая конденсация.
11. Описание синтеза соединений и построение энергетической диаграммы по теме занятия: фенолфталеин.

Лабораторная работа 9. Изогипсические и неизогипсические трансформации. Методы окисления- восстановления органических соединений. Синтез ацетона

Вопросы к занятию

1. Уровень окисления углеродного центра и классификация функциональных групп и их взаимопревращений.
2. Изогипсические трансформации. Синтетическая эквивалентность функциональных групп одного уровня окисления.
3. Неизогипсические трансформации как пути переходов между различными уровнями окисления.
4. Взаимопревращение функциональных групп как стратегический метод в полном синтезе.
5. Реакции окисления. Общая характеристика. Окисляющие реагенты, озонирование.
6. Окисление спиртов: первичных спиртов в альдегиды, вторичных спиртов в кетоны, первичных спиртов в карбоновые кислоты.
7. Окисление карбонилсодержащих органических соединений: альдегидов, кетонов.
8. Окисление ароматических соединений: в хиноны, окисление боковых цепей.
9. Реакции восстановления. Общая характеристика. Восстановители в органическом синтезе.
10. Восстановление спиртов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот и их производных в альдегиды и спирты.
11. Восстановление ароматических соединений.
12. Описание синтеза соединений и построение энергетической диаграммы по теме занятия: бензойная кислота, окисление пропанола-2, восстановление метилэтилкетона до бутанола-2.

Лабораторная работа 10. Селективность химических реакций. Реакции электрофильного замещения (S_E2) в ароматических соединениях. Синтез *м*-нитробензойной кислоты

Вопросы к занятию

1. Классификация проблем селективности.
2. Обеспечение селективности реакции выбором подходящей реакции.
3. Варьирование природы реагентов как способ управления селективностью реакции.

4. Селективная активация альтернативных реакционных центров субстрата.

5. Защита функциональных групп как универсальный способ управления селективностью реакций.

6. Общая характеристика реакций замещения атома водорода в ароматическом ядре. Механизм реакции электрофильного замещения (S_E2) в ароматических соединениях.

7. Правила ориентации для реакции электрофильного замещения. Индуктивный и мезомерный эффекты. Согласованное и несогласованное действие заместителей в реакции электрофильного замещения.

8. Влияние природы электрофильного (электрофильной активности) реагента и строения ароматического субстрата на направление и избирательность (селективность) реакции электрофильного замещения.

9. Влияние строения реагента и соотношение *о*- и *п*-изомеров в продуктах реакции электрофильного замещения.

10. Описание синтеза соединений и построение энергетической диаграммы по теме занятия: *м*-нитробензойная кислота, сульфаниловая кислота.

Лабораторная работа 11. Элементоорганические соединения. Синтез *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы

Вопросы к занятию

1. Общая характеристика элементов 15-й группы.
2. Применение пниктогенов и их соединений.
3. Органические соединения сурьмы (III) и (V). Получение, свойства.
4. Органические соединения висмута (III) и (V). Получение, свойства.
5. Реакции органических соединений висмута.
6. Описание синтеза соединений и построение энергетической диаграммы по теме занятия: *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы.

Лабораторная работа 12. Выделение, очистка и идентификация элементоорганических соединений. Перекристаллизация *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы

Вопросы к занятию

1. Определение основных физических констант органических и элементоорганических веществ
2. Определение температуры плавления
3. Определение температуры кипения

Лабораторная работа 13. Установление строения органических и элементоорганических соединений. ИК-спектр *м*-нитробензойной кислоты и *трис*(2,6-диметоксифенил)сурьмы

Вопросы к занятию

1. Применение ИК-спектроскопии для идентификации органических и элементоорганических соединений
2. Валентные колебания
3. Деформационные колебания
4. Характеристические частоты поглощения органических соединений в ИК-области

Лабораторная работа 14. Установление строения природных соединений. ИК-спектры пектина, амигдалина, кофеина.

Вопросы к занятию

1. Применение ИК-спектроскопии для идентификации природных соединений
2. Валентные колебания природных веществ
3. Деформационные колебания природных веществ
4. Характеристические частоты поглощения органических соединений в ИК-области природных веществ

Вопросы к экзамену

1. Исторический обзор становления и развития химического синтеза. Синтез красителей и лекарственных препаратов.
2. Предмет химического синтеза.
3. Цели и тенденции развития химического синтеза. Синтез практически полезных соединений и природных аналогов.
4. Цели химического синтеза. Синтез как инструмент исследования, создание новых структур, проблемных для органической химии, расширение круга известных соединений.
5. Термодинамическая и кинетическая допустимость синтетической реакции.
6. Гетеролитические реакции. Органические ионы и факторы, определяющие их стабильность.
7. Электрофилы и нуклеофилы в реакциях образования углерод–углеродной связи.
8. Алкилирование и ацилирование ароматических углеводородов по Фриделю – Крафтсу. Механизм реакции. Ограничения метода. Синтез фенола кумольным способом.
9. Реакция Гриньяра. Равновесие Шленка. Основные и нуклеофильные свойства реактивов Гриньяра в синтетических реакциях.
10. Нуклеофильные реагенты применяемые в реакциях сборки углерод – углеродной связи. Нуклеофильность и основность. Применение сильных ненуклеофильных оснований –диизопропиламид лития (LDA) в практике органического синтеза.
11. Синтетическая значимость сочетания по Вюрцу в реакциях сборки углерод – углеродной связи. Недостатки реакции и методы их устранения.
12. Карбонильные соединения как электрофилы в реакциях сборки углерод – углеродной связи. Синтез ацетиленовых спиртов (реакция Фаворского).
13. Реакции присоединения-фрагментации I типа. Сложноэфирная конденсация Кляйзена. Синтез ацетоуксусного эфира.
14. Енолизация карбонильных соединений. Факторы, обуславливающие стабильность енолов. Альдольная и кротоновая конденсации.
15. Обеспечение процесса селективности альдольной конденсации. Правило Виттига. Реакция Перкина. Синтез производных коричной кислоты.
16. Синтез эфиров β-оксикарбоновых кислот взаимодействием карбонильных соединений с эфирами α-галогенкарбоновых кислот под действием металлического цинка (реакция Реформатского).
17. Конденсация Кневенагеля. Соединения с активированной метиленовой группой. Синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфиров.
18. Внутримолекулярная сложноэфирная конденсация (реакция Дикмана). Синтез циклических кетонов.
19. Применение реакции альдольной конденсации. Промышленный синтез метилизобутилкетона и β-ионона.
20. Присоединение илидов фосфора по карбонильной группе альдегидов и кетонов (реакция Виттига), как способ сборки двойной углерод – углеродной связи. Стабилизация илидов фосфора. Синтез витамина А.
21. Сопряженное присоединение к α,β-непредельным карбонильным соединениям. 1,2- и 1,4-присоединение (реакция Михаэля) нуклеофилов к α,β-непредельным карбонильным соединениям. Факторы, обуславливающие обеспечение региоселективности процесса.
22. Внутримолекулярная циклизация 1,5-дикарбонильных соединений (аннелирование по Робинсону).
23. Карбометаллирование алкинов по Норману - метод синтеза алкеновых производных. Стереоселективность реакции. Синтез 1,2-дизамещенных алкенов. Реактив Иоцича.
24. Ретросинтетический анализ ациклических целевых структур.

25. Понятие «функциональная группа», уровни окисления углеродного центра.

26. Классификация функциональных групп и их взаимопревращений. Изогипсические и неизогипсические трансформации функциональных групп.

27. Изогипсические трансформации производных первого уровня окисления. Галогенпроизводные, спирты и алкены. Реакция гидроборирования (Браун) как способ селективного получения аМ-аддуктов. Механизм реакции.

28. Изогипсические трансформации производных второго уровня окисления. Алкины, эпоксиды, 1,2-дизамещенные и аллильные производные. Реакция присоединения-фрагментации 2-го типа (реакция Дарзана). Синтез альдегида С-15. Синтез и применение аллиловых спиртов.

29. Изогипсические трансформации производных третьего уровня окисления. Карбоновые кислоты, галогенангидриды, нитрилы, пропаргилловые спирты, енины. Реакции ацилирования нуклеофилов галогенангидридами. Синтез и применение енинов.

30. Неизогипсические конструктивные реакции: реакция Глазера, синтез пинаконов, ацилоиновая конденсация.

31. Неизогипсические восстановительные трансформации как пути перехода от производных с большим уровнем окисления к производным с меньшим уровнем окисления. Восстановительные реагенты, применяемые в органическом синтезе. Реакции восстановления по Берчу, Кижнеру-Вольфу, Клемменсену.

32. Неизогипсические окислительные трансформации как пути перехода от производных с меньшим уровнем окисления к производным с большим уровнем окисления. Окислительные реагенты, применяемые в органическом синтезе. Реакция Пфицнера-Моффэтта.

33. Окислительно-восстановительные реакции спиртов и карбонильных соединений. Окисление вторичных спиртов (реакция Оппенауэра), восстановление карбонильных соединений (реакция Меервейна-Понндорфа-Верлея). Обратимость процесса.

34. Окислительно-восстановительное диспропорционирование альдегидов: ароматических (реакция Канниццаро) и алифатических (реакция Тищенко).

35. Взаимопревращения функциональных групп как стратегический метод в полном синтезе. Промышленный синтез аскорбиновой кислоты.

36. Селективность органических реакций. Классификация проблем селективности.

37. Выбор подходящей реакции как путь обеспечения селективности превращения субстрата.

38. Варьирование природы реагентов как способ управления селективностью реакции.

39. Селективная активация альтернативных реакционных центров субстрата как способ управления селективностью реакции.

40. Защита функциональных групп как способ управления селективностью реакции. Защитные группы. Защита карбонильной и спиртовой групп. Принцип ортогональной стабильности и модулированной лабильности.

41. Специфика задач при синтезе циклических соединений. Условия, обеспечивающие селективность внутримолекулярной циклизации.

42. Синтез малых циклов, производных циклопропана и циклобутана с помощью обычных методов ациклической химии. [2+1] и [2+2] циклоприсоединение. Карбены. Циклопропанирование по Симмонсу-Смиту. Синтез бензола Дьюара.

43. Синтез пяти- и шестичленных циклов. Обычные методы ациклической химии и [4+2] циклоприсоединение (реакция Дильса-Альдера). Требования предъявляемые к диену и диенофилу. Синтез квадрициклана и адамантана.

44. Циклы большого размера. Работы Циглера и Педерсена. Синтез краун-эфиров. [4+4] и [4+4+4] циклоприсоединение диеновых углеводородов катализируемое комплексами переходных металлов.

45. Селективность циклообразования в комплексах переходных металлов. Синтез циклооктатетраена (Реппе). [2+2+2] и [2+2+1] циклоприсоединение. Реакция Посона-Кханда как метод получения производных циклопентенона.

46. Основные понятия ретросинтетического анализа (молекулярная сложность, целевая молекула (ТМ), трансформ (Tf), дерево синтеза). Типы трансформов.

47. Синтонный подход как инструмент в разработке путей синтеза. «Виртуальные» и изоструктурные синтоны.

48. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе. Стратегии, базирующиеся на трансформах. Понятие о ретронах. Полные и частичные ретроны. Стратегии, базирующиеся на топологии. Стратегические связи в целевой молекуле. Стратегии, базирующиеся на функциональных группах.

49. Синтез линейный и конвергентный. Применение линейной (Вильштеттер) и конвергентной (Робинсон) стратегии в синтезе тропинона. Конденсация Манниха, как метод построения β-аминокарбонильного фрагмента целевой молекулы. Борьба с «арифметическим демоном».

50. «Домино-реакции» в органическом синтезе. Синтез гормона прогестерона по Джонсону.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков

Участие во всех объявленных формах учебного контроля является обязательным для всех студентов вне зависимости от установления свободного или обязательного посещения занятий по дисциплинам.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения студентами учебных материалов, обозначенных в учебной программе, и контроля СРС. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность соответствующих компетенций.

Формы текущего контроля и периодичность определяет преподаватель согласно решению кафедры.

В ходе учебной работы используются в качестве контрольно-проверочных мероприятий: индивидуальный опрос студентов, выступление студентов на семинарах, доклады по рефератам, контрольные работы, консультации и собеседования, а также другие формы проверки уровня самостоятельной работы студентов и качества их знаний.

Текущий контроль знаний выполняется с целью повышения качества усвоения теоретического материала и равномерного распределения нагрузки студента на освоение теоретического материала дисциплины и приобретения практических навыков.

Формы текущего контроля

Для текущего контроля используются: тестирование, проведение лабораторных занятий, контрольных и самостоятельных работ, отчеты по лабораторным работам. Контролирующий тест проводится по темам соответствующих разделов. В каждом тесте несколько заданий. Тест выполняется в письменном виде на практическом занятии или в качестве самостоятельной работы. Тест выявляет теоретические знания, практические умения и аналитические способности студентов. Практические занятия проводятся в устной форме по окончании лекционного материала. Вопросы практического занятия являются частью экзаменационных вопросов (см. вопросы к экзамену).

По результатам текущего контроля в баллах оцениваются не только знания и навыки студентов, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение организовать группу для решения проблемы и т.д.

Методические материалы для текущего контроля

- вопросы для устного опроса на лабораторных занятиях;
- материалы тестовых заданий;
- задания для самостоятельных и контрольных работ;

- тематика докладов и рефератов.

Промежуточная аттестация студентов

Целью промежуточной аттестации усвоения знаний, овладения умениями и навыками является комплексная оценка качества усвоения студентами теоретических знаний, уровня навыков и умений, приобретенных студентов в итоге изучения дисциплины.

Формы промежуточной аттестации

В конце 9 семестра студенты обязаны сдать экзамен по изученному материалу в соответствии с утвержденной рабочей программой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится преподавателем в устной, письменной или тестовой форме. Преподаватель имеет право задавать студенту дополнительные вопросы по всему объёму изученной дисциплины. Преподаватель учитывает как текущую успеваемость студента, так и его устные ответы на экзамене.

Вопросы для подготовки к экзамену преподаватель выдает студенту в начале семестра на первой лекции или на первом практическом занятии. Вопросы к экзамену и требования к оценке на экзамене приведены в рабочей программе.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся»

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. Жидков, В.В. Органический синтез: учебное пособие/ В.В. Жидков, И.А. Трофимцова, И.В. Егорова. − Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2018. – 256 с. (20 экз.)

2. Жидков, В.В. Органический и неорганический синтез: Методические рекомендации для студентов V курса.- Благовещенск: Изд-во БГПУ, 1998. − 70 с. (18 экз.)

3. Птицына, О.А. Лабораторные работы по органическому синтезу: учеб. пособие для хим. и биол. спец. пед. ин-тов/ Птицына Н.Я. [и др.]. −М.: Просвещение, 1979. −256 с., ил. (13 экз.)

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Сайт о химии http://www.xumuk.ru/

2. Каталог образовательных интернет-ресурсов http://www.edu.ru
3. Популярная библиотека химических элементов https://web.archive.org/web/20161021151915/http://n-t.ru/ri/ps/
4. Электронная библиотека по химии МГУ http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник http://polpred.com/news.
2. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (таблицы, мультимедийные презентации). Для проведения практических занятий также используется: Ауд. 219 «А», **Учебная лаборатория химической технологии,** оснащенная следующим оборудованием:

- Комплект учебной мебели
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Принтер
- Экспозиционный экран
- ЯМР-спектрометр низкого разрешения «Спин Трэк» (1 шт.)
- Весы GF-300 (1 шт.)
- Весы торсионные ВТ-100 (1 шт.)
- Вискозиметр (4 шт.)
- Ионометр (3 шт.)
- Кондуктометр анион-4120 (3 шт.)
- КФК-2 (1 шт.)
- Люксметр (1 шт.)
- Мешалка магнитная П-Э-6100 (2 шт.)
- Модуль «Термический анализ» (3 шт.)
- Модуль «Термостат» (3 шт.)
- Модуль «Универсальный контроллёр» (3 шт.)
- Модуль «Электрохимия» (3 шт.)
- Модуль универсальный (6 шт.)
- Набор сит КП-131(1 шт.)
- Поляриметр (1 шт.)
- Потенциометр (1 шт.)
- Центрифуга лабораторная ОПН-8 (с ротором) (1 шт.)
- Штатив для электродов (2 шт.)
- Эксикатор с краном (1 шт.)
- Модуль «Общелабораторный» (1 шт.)
- Спектрофотометр (1 шт.)
- Спектрофотометр КФК-3КМ (1 шт.)
- Комплект ариометров (1 шт.)
- Метроном (1 шт.)

- Мост реохордный с сосудом
- Термостат ТС-1/80 СПУ (1 шт.)
- Штативы для пробирок, нагревательные приборы, лабораторная посуда
- Химические реактивы по тематике лабораторных работ
- Учебно-наглядные пособия - слайды, таблицы, мультимедийные презентации по дисциплине «Органический синтез».

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Жидков В.В., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры химии (протокол №__ от _____.2023 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: