

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

**ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ**  
**Органический синтез**  
рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Е11 Биологии, химии и экологии**  
Квалификация **бакалавр**  
44.03.05 Биология и химия (о, 2024),plx  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 52  
самостоятельная работа 55,85  
контактная работа во время  
промежуточной аттестации (ИКР) 0,15  
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 10

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя 12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	36	36	36	36
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52,15	52,15	52,15	52,15
Сам. работа	55,85	55,85	55,85	55,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кхн, Доцент, Ромашкова Юлия Геннадьевна*

Рабочая программа дисциплины

**Органический синтез**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Е11 Биологии, химии и экологии**

Протокол от 08.05.2024 г. № 8

Зав. кафедрой биологии, химии и экологии, д.б.н., профессор, Антипова Екатерина Михайловна

Протокол от 15.05.2024 г. № 4

Председатель НМСС(С)

Зав. кафедрой физиологии человека и методики обучения биологии, к.п.н., доцент Горленко Наталья Михайловна

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование предметных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины "Органический синтез".

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.02

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- 2.1.1 Прикладная химия
- 2.1.2 Неорганический синтез
- 2.1.3 Органическая химия
- 2.1.4 Физическая и коллоидная химия
- 2.1.5 Аналитическая химия
- 2.1.6 Общая и неорганическая химия

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- 2.2.1 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
- 2.2.2 Практика по экспериментальной химии
- 2.2.3 Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач**

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

### Знать:

- Уровень 1 Знать в общих чертах структуру, состав и дидактические единицы дисциплины «Органический синтез».
- Уровень 2 Знать структуру, состав и дидактические единицы дисциплины «Органический синтез».
- Уровень 3 Знать и характеризовать структуру, состав и дидактические единицы дисциплины «Органический синтез».

### Уметь:

- Уровень 1 Уметь осуществлять отбор отдельных элементов учебного содержания по дисциплине «Органический синтез» для его реализации в образовательном процессе с помощью педагогических технологий, в том числе ИКТ, в соответствии с требованиями ФГОС ОО и ФГОС СОО.
- Уровень 2 Уметь с помощью наставника осуществлять отбор учебного содержания по дисциплине «Органический синтез» для его реализации в образовательном процессе с помощью педагогических технологий, в том числе ИКТ, в соответствии с требованиями ФГОС ОО и ФГОС СОО.
- Уровень 3 Уметь осуществлять отбор учебного содержания по дисциплине «Органический синтез» для его реализации в образовательном процессе с помощью педагогических технологий, в том числе ИКТ, в соответствии с требованиями ФГОС ОО и ФГОС СОО.

### Владеть:

- Уровень 1 Владеть некоторыми навыками решения профессиональных задач по обучению химии с использованием знаний в области химического синтеза.
- Уровень 2 Владеть навыками решения профессиональных задач по обучению химии с использованием знаний в области химического синтеза на базовом уровне.
- Уровень 3 Владеть навыками решения профессиональных задач по обучению химии с использованием знаний в области химического синтеза в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.

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

### Знать:

- Уровень 1 Знать некоторые принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
- Уровень 2 Знать принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО на базовом уровне.
- Уровень 3 Знать принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО на продвинутом уровне.

### Уметь:

- Уровень 1 Уметь проявлять некоторые умения осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
- Уровень 2 Уметь с помощью наставника осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

Уровень 3	Уметь самостоятельно осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Владеть навыком осуществлять отбор учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
Уровень 2	Владеть навыком осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
Уровень 3	Владеть навыком осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
<b>ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Знать некоторые формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.
Уровень 2	Знать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.
Уровень 3	Знать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Уметь разрабатывать некоторые формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.
Уровень 2	Уметь разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.
Уровень 3	Уметь разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Владеть некоторыми навыками разработки учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.
Уровень 2	Владеть навыками разработки некоторых форм учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.
Уровень 3	Владеть различными формами учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Пр. подгот.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	-------------	------------

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Пр. подгот.	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Методы и приемы органического синтеза</b>							
1.1	Тема 1. Введение в органический синтез (2ч). Тема 2. Стратегия и тактика химического синтеза (2ч). Тема 3. Методы и приемы органического синтеза (2ч). /Лек/	10	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3			Входной контроль (тестирование), составление конспектов в лекций по темам

1.2	Лабораторная работа №1 «Правила работы в лаборатории химического синтеза. Правила техники безопасности. Химическая посуда» (4ч). Лабораторная работа №2 «Методы выделения и очистки веществ. Перегонка при атмосферном давлении» (4ч). Лабораторная работа №3 «Методы выделения и очистки веществ. Перегонка с паром» (4ч). Лабораторная работа №4 «Выделение эфирных масел методом экстракции» (4ч). Лабораторная работа №5 «Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация с горячим фильтрованием. Возгонка бензойной кислоты» (4ч). /Лаб/	10	20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.3			Отчеты по лабораторным работам
1.3	Тема 1. Способы выражения концентрации растворов в химическом синтезе (12ч). Тема 2. Расстановка коэффициентов в ОВР с участием органических (15ч). /Ср/	10	27	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.3			Индивидуальное домашнее задание №1, письменная контрольная работа №1
<b>Раздел 2. Раздел 2. Синтез органических веществ</b>								
2.1	Тема 4. Реакции окисления углеводов (2ч). Тема 5. Реакции окисления кислородсодержащих соединений (2ч). Тема 6. Реакции восстановления (2ч). Тема 7. Реакции замещения в ароматическом ряду (2ч). Тема 8. Реакции, ведущие к образованию С-С-связи (2ч). /Лек/	10	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.2 Л1.3			Составление конспектов лекций по темам, написание реферата
2.2	Лабораторная работа №6 «Синтезы по теме: реакции окисления и восстановления. Синтез ацетона, синтез антрахинона». Лабораторная работа №7 «Синтезы по теме: реакции карбоновых кислот и их производных. Синтез этилацетата, синтез бутилацетата, синтез изоамилацетата». Лабораторная работа №8 «Синтезы по теме: реакции карбоновых кислот и их производных. Синтез β-пентаацетилглюкозы, синтез ацетилсалициловой кислоты». Лабораторная работа №9 «Синтезы по теме: реакции конденсации. Синтез фенолфталеина, флуоресцеина, коричной кислоты». /Лаб/	10	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.2 Л1.3		2	Отчеты по лабораторным работам

2.3	Тема 3. Синтезы на основе реакций окисления и восстановления (14ч). Тема 4. Синтезы на основе реакций конденсации (14,85ч). /Ср/	10	28,85	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.2 Л1.3			Индивидуальное домашнее задание №2, письменная контрольная работа №2
2.4	Зачет /КРЗ/	10	0,15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.2 Л1.3			Вопросы к зачету

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)  
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

Входной контроль (тестирование)

Задание №1 (выберите один вариант ответа) Формула высшего оксида элемента, образующего водородное соединение ЭН<sub>2</sub>, имеет вид:

- 1) ЭО<sub>2</sub>
- 2) ЭО<sub>3</sub>
- 3) ЭО
- 4) ЭО<sub>4</sub>

Задание №2 (выберите один вариант ответа) Вещества, содержащие только ковалентные полярные химические связи, приведены в ряду:

- 1) PF<sub>5</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, NH<sub>4</sub>Cl
- 2) F<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 3) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>
- 4) NO<sub>2</sub>, SOCl<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH

Задание №3 (выберите один вариант ответа) Смешали 200 г 20%-ного и 300 г 10%-ного растворов глюкозы. Массовая доля вещества в полученном растворе равна \_\_\_ %

- 1) 15
- 2) 16
- 3) 18
- 4) 14

Текущий контроль

Примеры заданий индивидуального домашнего задания №1

Вариант 1

1. Определите массовую долю раствора, полученного при смешивании 100 мл раствора серной кислоты с массовой долей 40% (плотностью 1,303 г/см<sup>3</sup>) и 500 мл 0,5 М раствора серной кислоты (плотность 1,07 г/см<sup>3</sup>).
2. Для получения насыщенного при 1000С раствора нитрата натрия, было взято 500 мл воды при 40С. Полученный раствор охлажден до 200С. Рассчитайте массу выпавшего осадка, если растворимость соли при указанных температурах равна соответственно 176 и 88 г / 100 г воды. Чему равна молярная доля вещества в охлажденном растворе.
3. Рассчитайте равновесный потенциал цинкового электрода в сульфатном растворе цинкования при 500С. Состав электролита следующий: ZnSO<sub>4</sub> – 0,05 моль/л, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 0,01 моль/л, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> – 0,001 моль/л. Принять, что E<sup>0</sup>Zn<sup>2+</sup>/Zn, 323 К= E<sup>0</sup>Zn<sup>2+</sup>/Zn, 298 К.

Вариант 2

1. Сколько граммов сульфата натрия и мл воды следует взять для приготовления насыщенного при 20 0С (16%, плотность 1,141 г/см<sup>3</sup>) раствора объемом 1,5 л. Чему равна растворимость сульфат натрия при этой температуре.
2. При 293 К и p = 101 кПа растворимость сероводорода в воде равна 2,58 (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> воды). Рассчитайте массовую долю сероводорода в таком растворе.
3. Рассчитать электродные потенциалы магния в растворе его соли при концентрациях иона Mg<sup>2+</sup> 0.1; 0.01 и 0.001 моль/л.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы лекций для составления конспектов

- Тема 1. Введение в органический синтез  
Тема 2. Стратегия химического синтеза  
Тема 3. Методы и приемы органического синтеза

Тема 4. Реакции окисления углеводов  
Тема 5. Реакции окисления кислородсодержащих соединений  
Тема 6. Реакции восстановления  
Тема 7. Реакции замещения в ароматическом ряду  
Тема 8. Реакции, ведущие к образованию С-С-связи

Темы для выполнения отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Правила работы в лаборатории химического синтеза. Правила техники безопасности. Химическая посуда».

Лабораторная работа №2 «Методы выделения и очистки веществ. Перегонка при атмосферном давлении».

Лабораторная работа №3 «Методы выделения и очистки веществ. Перегонка с паром».

Лабораторная работа №4 «Выделение эфирных масел методом экстракции».

Лабораторная работа №5 «Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация с горячим фильтрованием. Возгонка бензойной кислоты».

Лабораторная работа №6 «Синтезы по теме: реакции окисления и восстановления. Синтез ацетона, синтез антрахинона».

Лабораторная работа №7 «Синтезы по теме: реакции карбоновых кислот и их производных. Синтез этилацетата, синтез бутилацетата, синтез изоамилацетата».

Лабораторная работа №8 «Синтезы по теме: реакции карбоновых кислот и их производных. Синтез β-пентаацетилглюкозы, синтез ацетилсалициловой кислоты».

Лабораторная работа №9 «Синтезы по теме: реакции конденсации. Синтез фенолфталеина, флуоресцеина, коричной кислоты».

Темы рефератов

1. Химические методы анализа почвы.
2. Химический состав минеральной и питьевой воды.
3. Аргентометрические методы анализа лекарственных средств.
4. Методы экстракции в исследовании равновесий.
5. Проблемы качества питьевой воды.
6. «Голубая кровь» и история перфторанов.
7. Натуральные и искусственные симпатические чернила.
8. Химические «сады» и «аквариумы» (рост кристаллов).
9. Химические часы (колебательные реакции).
10. Жизнь, деятельность и научные работы выдающихся отечественных ученых-химиков.
11. Промышленные вредные газы – загрязнители атмосферы.
12. Минеральные удобрения, классификация, свойства и применение.
13. Химчистка. Выведение пятен.
14. Жесткость воды и методы ее устранения.
15. Химический анализ молока.
16. Удивительные свойства воды.
17. Анализ снеговой воды.

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Перечень типовых расчетных задач к зачету по дисциплине «Органический синтез»

1. История возникновения и развития органического синтеза.
2. Основные этапы химического синтеза.
3. Планирование синтеза: а) от исходного соединения к целевому (синтетическое планирование), б) от целевого соединения к исходному (ретросинтетическое планирование).
4. Ретросинтетический анализ. Трансформации. Трансформация расчленения (по С-С связи). Трансформация функциональных групп (введение, изменение, удаление).
5. Планирование синтеза. Синтоны и синтетические эквиваленты. Ассоциативный анализ.
6. Методы выделения и очистки органических соединений. Экстракция жидкостей и твердых веществ. Приборы для экстрагирования.
7. Способы перегонки. Перегонка при атмосферном давлении. Фракционная (дробная) перегонка. Перегонка с водяным паром. Перегонка в вакууме.
8. Методы выделения и очистки органических соединений. Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и из органических растворителей. Выбор растворителя. Возгонка.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители в органическом синтезе.
10. Окисление алканов. Аутоокисление.
11. Окисление кратной связи (реакции эпоксидирования, механизм образования цис-гликолей, окисление алкенов в присутствии солей, реакции озонирования).
12. Окисление спиртов, альдегидов, кетонов.
13. Окисление ароматических соединений (синтез хинонов, окисление с расщеплением ароматических ядер, окисление боковых цепей в ароматических углеводородах).
14. Механизм каталитического гидрирования кратных связей.
15. Восстановление спиртов до углеводов.
16. Восстановление карбонильной группы в альдегидах и кетонах в различных условиях.
17. Восстановление карбоновых кислот и их производных.

18. Нуклеофильное замещение у насыщенного (sp<sup>3</sup>-гибридного) атома углерода. Механизмы реакций типа SN1. Механизмы реакций SN2.
19. Нуклеофильное замещение галогенов в алкилгалогенидах.
20. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
21. Нуклеофильное замещение у алифатического (sp<sup>2</sup>-гибридного) атома углерода.
22. Синтез карбоновых кислот и их производных.
23. Способы получения первичных / вторичных / третичных аминов.
24. Перегруппировки, используемые для получения первичных аминов (расщепление по Гофману, расщепление по Шмидту, перегруппировка Курциуса, перегруппировка Лоссена, перегруппировка Бекмана).
25. Конденсация альдегидов и кетонов с: альдегидами и кетонами, сложными эфирами, ангидридами карбоновых кислот (реакция Перкина).
26. Конденсация альдегидов и кетонов с: нитроалканами (реакция Генри), алкинами (реакция Фаворского), углеводородами.
27. Конденсация альдегидов и кетонов с β-дикарбонильными соединениями (реакция Кневенагеля).
28. Конденсация альдегидов и кетонов. Сложноэфирная конденсация Кляйзена.
29. Конденсация альдегидов и кетонов. Реакция Михаэля (сопряженное присоединение нуклеофила к α, β-ненасыщенным системам).
30. Диазотирование и реакции диазосоединений.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Иладдинов И. З., Гаврилов В. И.	Теория химико-технологических процессов органического синтеза: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258814">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258814</a>
Л1.2	Филатова Е. А.	Функционализация органических соединений: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612181">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612181</a>
Л1.3	Борисов, И. М., Исламгулова А. З., Якупова Л. Р.	Органический синтез: учебно-методическое пособие	Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014	<a href="https://e.lanbook.com/book/72508">https://e.lanbook.com/book/72508</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

#### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Органический синтез» изложено в двух базовых разделах. Раздел 1 «Методы и приемы органического синтеза» и раздел 2 «Синтез органических веществ». Изучению основного содержания дисциплины предшествует входной раздел (входное тестирование), который выявляет начальный уровень подготовки обучающихся. Аудиторная работа включает посещение студентами лекций и лабораторно-практических занятий. На лекциях происходит изучение и конспектирование основного материала дисциплины, на практических занятиях – обсуждение и закрепление изучаемого материала через выполнение лабораторных работ и выполнение практических заданий, упражнений, письменных работ и решение задач.

Самостоятельная работа студентов включает следующие формы работы: работа с конспектами лекций, изучение основной и дополнительной литературы по темам курса, подготовка и оформление лабораторных работ, письменные работы по темам, выполнение индивидуальных домашних заданий, написание реферата по выбранной теме.

Рекомендации по оформлению отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены в отдельных тетрадях для лабораторных работ. Записи должны быть выполнены четко, аккуратно и грамотно.

Отчет по лабораторной работе начинается с указания темы, цели, задач, материалов и оборудования, реактивов. Далее излагается ход работы в порядке его выполнения. Заканчивается отчет выводами по работе.

Целью каждой лабораторной работы является закрепление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, а также из учебников в результате самостоятельной подготовки. На лабораторном занятии студентам предстоит решать учебно-познавательные и ситуационные задачи, выполнять химический эксперимент и делать соответствующие выводы, подтверждая или опровергая теоретические предпосылки.

В ходе эксперимента студенты приобретают полезные навыки работы с лабораторным оборудованием, синтезируют некоторые химические соединения, осваивают методы их очистки и идентификации.

Выводы по результатам лабораторной работы формулируются исходя из целей и задач работы и отражают приобретённые практические умения и навыки.

Рекомендации по написанию реферата

Реферат выполняется на стандартной бумаге формата А4 (210/297). Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее 20 мм и нижнее – 20 мм; интервал полуторный; шрифт в текстовом редакторе Microsoft Word – Times New Roman Cyr; размер шрифта – 14, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 мм.

Титульный лист оформляется согласно образцу. Все страницы реферата нумеруются, на титульном листе номер страницы не ставится. Содержание начинается со второй страницы. Номер страницы ставится в центре нижней части страницы.

В содержании отображаются названия основных разделов реферата с указанием номера страниц по тексту. К обязательным разделам относятся: введение, основная часть, заключение, список литературы.

Объем реферата зависит от выбранной темы, средний объем реферата составляет 15-25 страниц, краткое сообщение – до 5 страниц.

Заголовки основных разделов реферата (главы, параграфы) выделяются жирным шрифтом, выравнивание по центру. Точки в заголовках не ставятся. Каждая глава должна начинаться с новой страницы.

Таблицы и рисунки должны располагаться после упоминания о них в тексте. Название таблицы располагается над таблицей, подпись к рисунку – под рисунком. Таблицы и рисунки нумеруются.

Введение содержит информацию об актуальности выбранной темы. Во введении указывается цель написания реферата и задачи для достижения поставленной цели. Основная часть содержит разделы (главы и параграфы), раскрывающие содержание темы реферата. В заключении излагаются краткие выводы по результатам работы, характеризующие степень решения задач, поставленных во введении.

Список литературы должен содержать минимум 5 наименований. Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ: указывается фамилия и инициалы автора, название литературного источника, место издания, наименование издательства, год издания. При использовании источников сети Интернет их перечень приводится в конце списка литературы.

При необходимости реферат может включать приложения (схемы, таблицы, рисунки и т.д.). Приложения нумеруются, ссылки на приложения приводятся в тексте реферата.