

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
качеству образования – первый
проректор

подпись

Хагуров Т.А.

« 28 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Б1.В.ДВ.02.02 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки	04.06.01 Химические науки
Направленность (профиль)	02.00.03 Органическая химия
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель - Исследователь

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Актуальные вопросы элементоорганической химии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль 02.00.03 Органическая химия.

Программу составили:

Д-р. хим. наук, профессор кафедры органической химии и технологий


В.В.Доценко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 9 «17» мая 2021г.

И.о. заведующий кафедрой канд.хим.наук., доцент


С.Л. Кузнецова

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 7 «24» мая 2021г.

Председатель УМК ФХиВт: канд.хим.наук.


А.В. Беспалов

Рецензенты:

Дядюченко Л.В., к.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста растений ФБГНУ ВНИИБЗР

Буков Н.Н., д.х.н., заведующий кафедрой общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью курса является ознакомление аспирантов последними достижениями химии элементоорганических соединений, а также рассмотрение особенностей применения элементоорганических соединений в современном оргсинтезе.

1.2 Задачи дисциплины

– Формирование у аспирантов представлений о последних успехах химии элементоорганических соединений;

– Ознакомление с современными методами, основанными на использовании элементоорганических реагентов в органическом синтезе.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1 (вариативная часть, дисциплины по выбору) учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия».

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая хи-	основные классы элементоорганических соединений, их физические и химические свойства; механизмы реакций элементоорганических соединений; типы хи-	различать основные классы элементоорганических соединений, разобратсья в особенностях их строения, номенклатуре, способах получения, понять взаимосвязь химических и физи-	методами проведения основных синтетических приемов; препаративными методами синтеза элементоорганических соединений; навыками ра-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		мия».	мических связей, их поляризованность, смещение электронной плотности по индуктивному и мезомерному эффекту в элементоорганических соединениях; основные этапы и закономерности развития химической науки.	ческих свойств, знать области применения	боты с газами и легко гидролизующимися соединениями; техникой проведения синтезов в инертной атмосфере; техникой проведения синтезов при низких температурах; техникой работы под вакуумом.
	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	основные методы научно-исследовательской деятельности.	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего Часов 108	Семестр
Аудиторные занятия (всего)	44	44
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа(семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	64	64
В том числе:		

Контролируемая самостоятельная работа	5	5
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам и т.д.)	29	29
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре аспирантуры

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Химия элементоорганических соединений. Введение.	11	1	-	-	10
2.	Элементоорганическая химия щелочных металлов (группа 1)	23	1	6	6	10
3.	Элементоорганическая химия щелочноземельных металлов (группа 2)	12	2	-	-	10
4.	Металлоорганические соединения цинка, кадмия и ртути (группа 12)	24	2	6	6	12
5.	Элементоорганическая соединения подгруппы бора (группа 13)	14	2	-	-	12
6.	Элементоорганические соединения подгруппы углерода (группа 14)	24	2	6	6	10
<i>Итого по дисциплине:</i>		108	8	18	18	64

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Химия элементоорганических соединений.	Классификация элементоорганических соединений. История получения первых	Написание реферата, контрольная

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Введение.	представителей элементоорганических соединений. Типы связей в ЭОС, их полярность. Реакционная способность, лабильность ЭОС в зависимости от полярности связи. Номенклатура. Физические свойства.	работа
2.	Элементоорганическая химия щелочных металлов (группа 1)	Литийорганические соединения в органическом синтезе. Присоединение к кратным связям. Реакции замещения. Перегруппировки. Реакции литий (натрий, калий) органических соединений с анион-радикалами. Реакции амидов и алкоксидов лития, натрия и калия.	Контрольная работа, написание реферата
3.	Элементоорганическая химия щелочноземельных металлов (группа 2)	Бериллийорганические соединения. Строение. Номенклатура. Физические и химические свойства. Методы получения. Магнийорганические соединения в органическом синтезе. Присоединение к кратным связям (C=C, C=O, C=N). Реакции замещения (галогены, алкоксигруппы). Перегруппировки. Синтез других металлоорганических соединений. Кальций- и барийорганические соединения.	Контрольная работа, написание реферата
4.	Металлоорганические соединения цинка, кадмия и ртути (группа 12)	Строение, методы получения, свойства. Катализ соединениями ртути. Двойственная реакционная способность α-меркурированных карбонильных соединений. Ртутьорганические соединения в живых средах.	Контрольная работа, написание реферата
5.	Элементоорганические соединения подгруппы бора (группа 13)	Бороводороды и их производные в органическом синтезе. Органилбораны. Соли органоборатов, их применение в органическом синтезе. Галогениды бора и их реакции. Алкокси- и ацилоксибораны, их получение и свойства. Алюминийорганические соединения. Свойства, метода получения, реакции. Гидриды алюминия в качестве восстановителей. Алкоксиды алюминия в органическом синтезе. Промышленное значение алюминийорганических соединений.	Контрольная работа, написание реферата
6.	Элементоорганические соединения подгруппы углерода (группа 14)	Кремнийорганические соединения (соединения со связями кремний-галоген, кремний-водород, кремний-кислород, кремний-азот, кремний-углерод, кремний-кремний и кремний-металл). Мето-	Контрольная работа, написание реферата

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		ды получения реакции, свойства. Полимеры на основе кремнийорганических соединений. Органические соединения германия. Строение и реакционная способность. Органические соединения олова и свинца. Свойства, методы получения и реакции. Промышленное применение органических соединений свинца. Гидридные соединения олова. Соединения двух-, трехвалентного свинца, соединения со связью Pb-Pb.	

2.3.3 Лабораторные занятия и занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Элементоорганическая химия щелочных металлов (группа 1)	Синтез 1-фенилэтинилциклогексанола	Защита лабораторной работы, опрос
2.	Металлоорганические соединения щелочно-земельных металлов	Синтез дифенилметилкарбинола	Защита лабораторной работы, опрос
3.	Элементоорганические соединения подгруппы углерода (группа 14)	Синтез кремнийорганических соединений	Защита лабораторной работы, опрос

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Химия элементоорганических соединений. Введение.	1. Металлоорганическая химия / Эльшенбройх, Кристоф; К. Эльшенбройх; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 746 с.
2.	Элементоорганическая химия у щелочных металлов (группа 1)	2. Органическая химия : учебник для студентов вузов : в 4 ч. Ч.1 / Реутов, Олег Александрович, А. Л. Курц, К. П. Бутин; О. 1. Эльшенбройх, Кристоф. Металлоорганическая химия [Текст] = Organometallic chemistry / К. Эльшенбройх ; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д.
3.	Элементоорганическая	

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	химия щелочноземельных металлов (группа 2)	С. Пере- 10 калина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 746 с. - (Химия). - Библиогр. : с. 681-703. - ISBN 9785996302031 : 747.50.
4.	Металлорганические соединения цинка, кадмия и ртути (группа 12)	2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361
5.	Элементоорганические соединения подгруппы бора (группа 13)	3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362
6.	Элементоорганические соединения подгруппы углерода (группа 14)	4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 4 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 6. Реутов, О.А. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Библиогр. : с. 721-723. - ISBN 9785996304615. - ISBN 9785947746112 : 287.50.

3. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: проведение лекций как с использованием мультимедийного оборудования так и без, лабораторные работы с использованием активных и интерактивных форм и методов проведения занятий, опросы, самостоятельная работа.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных реакций классов элементоорганических соединений. Часть лекций подготовлена с использованием презентаций.

На лабораторных работах выполняется лабораторный практикум по темам курса. Они проводятся в лабораториях, оснащенных всем необходимым (посудой, реактивами и специальным оборудованием). Лабораторные работы предполагают использование множества взаимосвязанных и взаимодополняющих методов, направленных на широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Часть лабораторных работ проводится в интерактивной форме. Предусмотрено применение таких инновационных технологий обучения, развивающих навыки командной работы, межличност-

ной коммуникации, способности принятия решений, лидерские качества, как проведение групповых дискуссий и проектов, анализ ситуаций, обсуждение, работа в малых группах, мозговой штурм и других технологий.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе выполнения студентами домашних заданий и лабораторного практикума. Для проведения текущего контроля используются следующие формы контроля: опрос, написание реферата, защита лабораторных работ, контрольные работы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Итоговый контроль осуществляется в форме зачёта. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, написавший реферат, прошедший собеседование по предложенным темам.

Вопросы к зачёту

1. Открытие элементоорганических соединений.
2. Типы связей в металлоорганических соединениях.
3. Правило 18 электронов.
4. Классификация МОС.
5. Принцип изолюбальной аналогии
6. Литийорганические соединения. Структура, характер связей. Способы её активации.
7. Методы получения литийорганических соединений. Закономерности, влияющие на металлизирование.
8. Химические свойства литийорганических соединений.
9. Сохранение конфигурации хиральных атомов при получении ЛОС.
10. Получение илидов из ЛОС и их применение в органическом синтезе.
11. Раскрытие циклических эфиров под действием ЛОС. Натрий, калий-органические соединения.
12. Перегруппировка Виттига.
13. Перегруппировка Стивенса.
14. Перегруппировка Гровенштейна – Циммермана.
15. Перегруппировка Фрича – Буттенберга – Вихеля.
16. Берилийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
17. Магнийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
18. Правила Крама и Фелкина – Ана.
19. Органические соединения кальция, стронция, бария.
20. Цинкорганические соединения. Равновесие Шленка. Получение, свойства.
21. Реакция Симмонса – Смитта.

22. Синтез органических соединений по Кнохелю.
23. Кадмийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
24. Ртутьорганические соединения. Структура, получение, свойства.
25. Борорганические соединения. Структура, получение, свойства.
26. Алюминийорганические соединения. Структура, получение, применение в промышленности.
27. Химические свойства алюминийорганических соединений.
28. Кремнийорганические соединения. Основные закономерности химических превращений.
29. Гидридсиланы. Получение, свойства.
30. Соединений со связью Si – Hal, Si – O, Si – N. Силиловые эфиры енолов.
31. Германийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
32. Оловоорганические соединения. Структура, получение, свойства.
33. Свинецорганические соединения. Получение, свойства, применение.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Эльшенбройх, Кристоф. Металлоорганическая химия [Текст] = Organometallchemie / К. Эльшенбройх ; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Пере-10 калина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 746 с. - (Химия). - Библиогр. : с. 681-703. - ISBN 9785996302031 : 747.50.
2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66361>
3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66362>
4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66363>
5. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 4 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166>

6. Реутов, О.А. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Библиогр. : с. 721-723. - ISBN 9785996304615. - ISBN 9785947746112 : 287.50.

5.2 Дополнительная литература:

1. Титце, Лутц Ф. Domino-реакции в органическом синтезе [Текст] = Domino Reactions in Organic Synthesis / Л. Титце, Г. Браше, К. Герике ; пер. с англ. Л. И. Беленького и др. ; под ред. Л. И. Беленького. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 671 с. - (Химия). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785996302277 : 632.50.

5.3 Периодические издания:

1. Журнал органической химии
2. Журнал общей химии
3. Успехи химии.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://geogr.isu.ru/library/eos/eos01.html>

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/fa61298a-a186-90e1-df2f-d1d0f257fc55/1004252A.htm>

<http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2176.html>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации студентам по организации изучения дисциплины «Актуальные вопросы элементоорганической химии»

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Используются указания к лабораторным работам, разработанным в электронном виде.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформули-

руйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов связана с планированием эксперимента, проведением математических расчетов и обработки полученных данных, проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам, написанием реферата.

Темы и задания для самостоятельной работы

№	Тема	Час.
1.	Применение литийорганических соединений в препаративном и промышленном синтезе	8
2.	Реакционная способность магнийорганических соединений	8
3.	Концепция изоlobalьной аналогии	8
4.	Кремнийорганические полимеры	10
5.	Реакции гидросилилирования	10
6.	Реакции гидростанилирования	10
	Всего по разделу	64

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты или прочих средств электронной коммуникации.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Программа для демонстрации и создания презентаций («Microsoft PowerPoint»).
2. Программа для рисования химических формул и молекулярных моделей используется свободное программное обеспечение из пакета ACDLabs (ChemSketch).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).
6. Реферативная база данных (<https://www.scopus.com>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине, предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО) для показа презентаций в электронном виде - Microsoft Power Point.

2.	Практические занятия	Учебная лаборатория, укомплектованная лабораторной мебелью, специализированным оборудованием (рефрактометр, сушильный шкаф, роторный испаритель, весы электронные лабораторные, магнитные мешалки с подогревом, механические мешалки, нагревательные плитки), а также химической посудой и необходимыми реактивами.
3.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.