

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

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

\_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.  
подпись  
« 24 » 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.01 ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ТОНКОГО  
ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Направление подготовки  | 04.04.01 Химия     |
| Профиль подготовки      | Органическая химия |
| Программа подготовки    | академическая      |
| Форма обучения          | очная              |
| Квалификация выпускника | магистр            |

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Избранные главы тонкого органического синтеза» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программу составил:

А.В. Беспалов, канд. хим. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 12 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Доценко В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 12 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «20» апреля 2018 г.

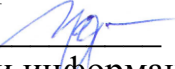
Председатель УМК факультета

Стороженко Т.П.



Рецензенты:

 Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, зав. лаб. регуляторов роста растений ГНУ ВНИИБЗР

 Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф. общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Избранные главы тонкого органического синтеза» является изучение ряда современных синтетических методов органической химии, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих использовать новые и эффективные синтетические методы в лабораторном синтезе сложных органических соединений.

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Избранные главы тонкого органического синтеза» состоят в освоении профессиональных знаний и получении профессиональных навыков в области отдельных методов и приемов химического синтеза органических веществ сложного строения.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Избранные главы тонкого органического синтеза» относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

Освоению данной дисциплины предшествует изучение дисциплины «Современные направления развития органической химии». Данная дисциплина изучается параллельно с дисциплинами «Теоретическая органическая химия» и «Сtereoхимия органических соединений».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                             |                                                                                                                   |                                                                                           |
|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                        | знать                                                                                                                   | уметь                                                                                                             | владеть                                                                                   |
| 1.     | ПК-1               | Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты | общие синтетические последовательности, используемые для лабораторного получения органических веществ сложного строения | самостоятельно планировать и осуществлять многостадийные синтезы различных органических веществ сложного строения | навыками самостоятельной исследовательской работы в области тонкого органического синтеза |
| 2.     | ПК-2               | Владением теорией и навыками практической                                                                                                                              | специальные синтетические методы,                                                                                       | производить синтетический и ретро                                                                                 | навыками экспериментального                                                               |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                               | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                                      |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                     | знать                                                                                                                                           | уметь                                                                                                                              | владеть                                                              |
|        |                    | работы в избранной области химии                                                    | применяющие в современной органической химии; механизмы, стереохимию и основные закономерности протекания некоторых синтетически важных реакций | синтетический анализ органических веществ сложного строения, с целью поиска наиболее оптимальных способов их лабораторного синтеза | проведения многостадийных синтезов различных соединений              |
| 3.     | ПК-3               | Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований |                                                                                                                                                 | использовать современное лабораторное оборудование и приборы для проведения научных исследований                                   | навыками работы с современным лабораторным оборудованием и приборами |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы                                                                                                                  | Всего часов | Семестры |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
|                                                                                                                                     |             | А        |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                                                              |             |          |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                                                                                  | 72          | 72       |
| Занятия лекционного типа                                                                                                            | 18          | 18       |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 54          | 54       |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                                                                                      |             |          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                                                                      | 0,2         | 0,2      |
| Курсовая работа (КРП)                                                                                                               | 16          | 16       |
| <b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>                                                                                 | 55,8        | 55,8     |
| Оформление лабораторных работ                                                                                                       | 16          | 16       |
| Изучение теоретического материала                                                                                                   | 18          | 18       |
| Подготовка к текущему контролю                                                                                                      | 21,8        | 21,8     |

|                                               |                                      |             |             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) |                                      |             | зачет       |
| <b>Общая трудоемкость</b>                     | <b>час.</b>                          | <b>144</b>  | <b>144</b>  |
|                                               | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>88,2</b> | <b>88,2</b> |
|                                               | <b>зач. ед.</b>                      | <b>4</b>    | <b>4</b>    |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в семестре А.

| №<br>разд<br>ела | Наименование разделов                                                    | Количество часов |                   |    |    |                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|                  |                                                                          | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|                  |                                                                          |                  | Л                 | ПЗ | ЛР | СРС                  |
| 1                | 2                                                                        | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1.               | Эквиваленты ацил-анионов в реакциях образования углерод-углеродной связи | 6                | 2                 | 2  |    | 2                    |
| 2.               | Перегруппировки в органическом синтезе                                   | 42               | 4                 | 4  | 16 | 18                   |
| 3.               | Метатезис олефинов и ацетиленов                                          | 16               | 4                 | 2  |    | 10                   |
| 4.               | Реакции домино в органическом синтезе                                    | 20,8             | 6                 | 4  |    | 10,8                 |
| 5.               | Избранные синтезы                                                        | 43               | 2                 | 6  | 20 | 15                   |
|                  | <i>Итого по дисциплине:</i>                                              |                  | 18                | 18 | 36 | 55,8                 |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела                                                     | Содержание раздела                                                                                                                      | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                                                        | 3                                                                                                                                       | 4                       |
| 1. | Эквиваленты ацил-анионов в реакциях образования углерод-углеродной связи | Применение дитианов, ациклических тиоацеталей, циангидринов в органическом синтезе.                                                     | решение задач, Т1       |
| 2. | Перегруппировки в органическом синтезе                                   | Перегруппировка Кляйзена: общая характеристика реакции. Катализ кислотами Льюиса. Реакция Кэррола как вариант перегруппировки Кляйзена. | решение задач, Т1, ЛР1  |
| 3. | Перегруппировки в органическом синтезе                                   | Перегруппировка Коупа: механизм, стереохимия и применение в органическом синтезе. Перегруппировка окси-Коупа.                           | решение задач, Т1       |

|    |                                       |                                                                                                                   |                   |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 4. | Метатезис олефинов и ацетиленов       | Общие принципы и механизм реакции метатезиса. Металлокомплексные катализаторы.                                    | решение задач, Т2 |
| 5. | Метатезис олефинов и ацетиленов       | Метатезис с образованием цикла. Метатезис ацетиленов.                                                             | решение задач, Т2 |
| 6. | Реакции домино в органическом синтезе | Общие принципы и классификация реакций домино.                                                                    | решение задач, Т2 |
| 7. | Реакции домино в органическом синтезе | Анионные, катионные и радикальные домино-реакции.                                                                 | решение задач, Т2 |
| 8. | Реакции домино в органическом синтезе | Перициклические домино-реакции. Домино-реакции, катализируемые переходными металлами.                             | решение задач, Т2 |
| 9. | Избранные синтезы                     | Избранные синтетические последовательности, применяемые для получения некоторых биологически активных соединений. | ЛР1, ЛР2, ЛР3     |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| №  | Наименование раздела                                                     | Наименование практических работ                                                    | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                                                        | 3                                                                                  | 4                       |
| 1. | Эквиваленты ацил-анионов в реакциях образования углерод-углеродной связи | Применение синтетических эквивалентов ацил-анионов в органическом синтезе.         | решение задач           |
| 2. | Перегруппировки в органическом синтезе                                   | Перегруппировки в органическом синтезе. Механизмы наиболее важных перегруппировок. | решение задач           |
| 3. | Метатезис олефинов и ацетиленов                                          | Применение реакций метатезиса в синтезе органических соединений.                   | решение задач,          |
| 4. | -//-                                                                     | Решение задач. Тестовая работа №1.                                                 | Т1                      |
| 5. | Реакции домино в органическом синтезе                                    | Применение домино-реакций в синтезе органических соединений.                       | решение задач           |
| 6. | Избранные синтезы                                                        | Основные направления развития современного органического синтеза.                  | решение задач           |
| 7. | Избранные синтезы                                                        | Общие принципы синтеза некоторых биологически активных соединений.                 | решение задач           |
| 8. | -//-                                                                     | Решение задач. Тестовая работа №2.                                                 | Т2                      |
| 9. | -//-                                                                     | Решение задач повышенной сложности.                                                | решение задач           |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| №  | Наименование раздела                   | Наименование лабораторных работ                                                                                                    | Форма текущего контроля |
|----|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                      | 3                                                                                                                                  | 4                       |
| 1. | Перегруппировки в органическом синтезе | Синтез о-эвгенола. Часть 1. Подготовка необходимого оборудования и очистка реактивов.                                              | ЛР1                     |
| 2. | Перегруппировки в органическом синтезе | Синтез о-эвгенола. Часть 2. Получение гваяколаллилового эфира.                                                                     | ЛР1                     |
| 3. | Перегруппировки в органическом синтезе | Синтез о-эвгенола. Часть 3. Синтез целевого продукта.                                                                              | ЛР1                     |
| 4. | Перегруппировки в органическом синтезе | Синтез о-эвгенола. Часть 3. Выделение, очистка и идентификация целевого продукта.                                                  | ЛР1                     |
| 5. | Избранные синтезы                      | Синтез 4-метилгептанона-3. Часть 1. Синтез 4-метилгептанона-3.                                                                     | ЛР2                     |
| 6. | Избранные синтезы                      | Синтез 4-метилгептанона-3. Часть 1. Синтез и выделение целевого продукта.                                                          | ЛР2                     |
| 7. | Избранные синтезы                      | Синтез этилового эфира 2,3-эпокси-3-метил-фенилпропионовой кислоты. Часть 1. Синтез этилового эфира хлоруксусной кислоты.          | ЛР3                     |
| 8. | Избранные синтезы                      | Синтез этилового эфира 2,3-эпокси-3-метил-фенилпропионовой кислоты. Часть 2. Синтез целевого продукта.                             | ЛР3                     |
| 9. | Избранные синтезы                      | Синтез этилового эфира 2,3-эпокси-3-метил-фенилпропионовой кислоты. Часть 3. Выделение, очистка и идентификация целевого продукта. | ЛР3                     |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Синтез функционализированных тиено[2,3-*b*]пиридинов.
2. Синтез новых производных солей 4(5H)-оксазолония.
3. Ацилмочевины и уретаны на основе амидов пиридинкарбоновых кислот.
4. Получение дитиокарбаматов на основе сложных эфиров аминокислот.
5. Синтез и изучение реакционной способности тетрагидропиримидинкарбоксамидов.
6. Формирование и устойчивость наночастиц серебра и меди в водных растворах биологически активных полимеров.
7. Функционализация полимеров линейного и разветвленного строения ионогенными группами, способными проявлять каталитическую активность по отношению к реакции диссоциации воды на биполярной границе.

8. Получение и исследование композиционных полимерных материалов с наноразмерными включениями серебра и других металлов.
9. Синтез новых S,N-содержащих соединений на основе ксантанового водорода.
10. Исследование взаимодействия эпоксидов с органоаминосиланами.

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

| №  | Вид СРС                           | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1. | Оформление лабораторных работ     | 1 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84123">https://e.lanbook.com/book/84123</a> . - Загл. с экрана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Изучение теоретического материала | 1 Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 753 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66366">https://e.lanbook.com/book/66366</a> . - Загл. с экрана.<br>2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94166">https://e.lanbook.com/book/94166</a> (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.<br>3 Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Текст] = Organometallchemie / К. Эльшенбройх; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 746 с.<br>4 Титце, Л. Домино-реакции в органическом синтезе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Титце, Г. Браше, Герике К.; под ред. Л. И. Беленького; пер. с англ. Л. И. Беленького, К. К. Пивницкого, В. Н. Граменицкой, С. И. Луйксаара. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 674 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94100">https://e.lanbook.com/book/94100</a> . - Загл. с экрана. |
| 3. | Подготовка к текущему контролю    | 1 Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 753 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66366">https://e.lanbook.com/book/66366</a> . - Загл. с экрана.<br>2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94166">https://e.lanbook.com/book/94166</a> (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.<br>3 Задачи по органической химии с решениями [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. Л. Курц и др. - М.:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 264 с.<br>4 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.<br>5 Структура и оформление бакалаврской, дипломной, курсовой работ и магистерской диссертации [Электронный ресурс]: учебно-методические указания / сост. М.Б. Астапов, Ж.О. Карапетян, О.А. Бондаренко. – Электрон. дан. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2016. - 49 с. - Режим доступа: <a href="https://kubsu.ru/sites/default/files/page/30517.pdf">https://kubsu.ru/sites/default/files/page/30517.pdf</a> . - Загл. с экрана. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### 3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Избранные главы тонкого органического синтеза» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Семинарское занятие (решение задач с коллективным обсуждением, индивидуальное выполнение студентами тестовых заданий).
4. Защита курсовой работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

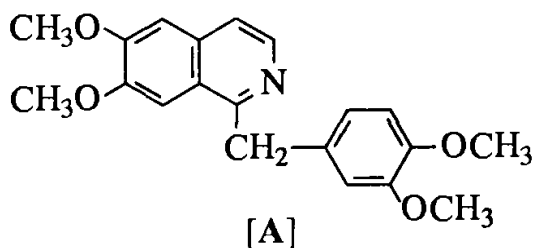
| Вид занятий          | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------|
| Лекции               | Лекция-диалог                                         | 4                |
| Практические занятия | Дискуссия                                             | 4                |
| Лабораторные работы  | Работа в малых группах                                | 12               |
| Итого                |                                                       | 20               |

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

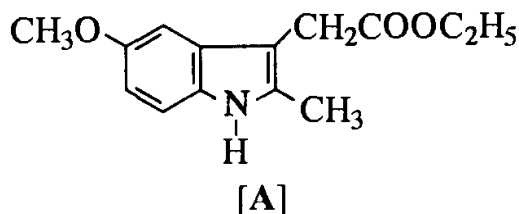
##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

###### 1 Примеры задач для коллективного решения в аудитории

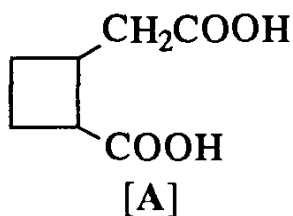
1. Из вератрола (1,2-диметоксибензол) и неорганических реагентов получите алкалоид папаверин А:



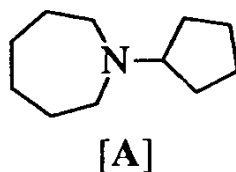
2. Исходя из анизола, ацетоуксусного эфира, хлоруксусной кислоты и неорганических реагентов, получите замещенный индол А:



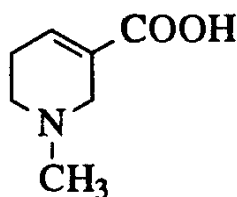
3. Предложите способ синтеза 2-(2-карбоксициклобутил)уксусной кислоты А из аллилхлорида, малонового эфира, этанола и неорганических реагентов.



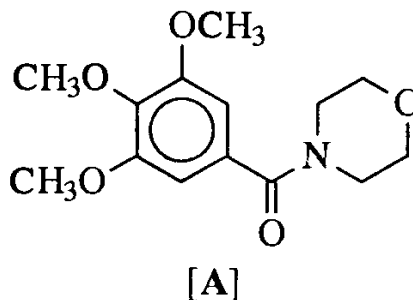
4. Исходя из циклогексанона и неорганических реагентов, получите третичный амин А:



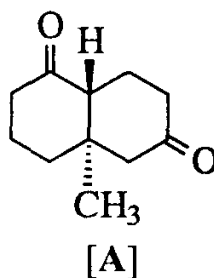
5. Исходя из этилакрилата, метиламина и других необходимых реагентов, осуществите синтез природного алкалоида ареколина, содержащегося в листьях арековой пальмы:



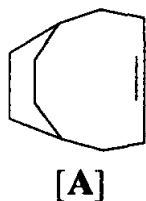
6. Осуществите синтез триоксазина А (триметозин; транквилизатор) из гваякола, морфолина и других необходимых реагентов.



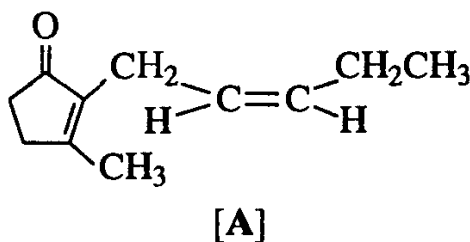
7. Из резорцина (1,3-дигидроксибензол), метилвинилкетона, метилиодида и других необходимых реагентов получите бициклический дикетон А:



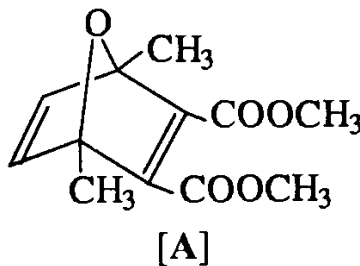
8. В распоряжении имеются циклогександиол-1,4, малоновый эфир и другие необходимые реагенты. Получите бициклоалкин А. Превратите его в *транс*-алкен.



9. Синтезируйте жасмон А (составная часть запахов цветов жасмина и один из главных компонентов парфюмерных смесей), используя в качестве исходных веществ бутандиаль, пропандиол-1,3, бутин-1, этиленоксид, формальдегид, метилиодид и другие необходимые реагенты.



10. Из ацетилена, малеиновой кислоты и неорганических реагентов получите соединение А.

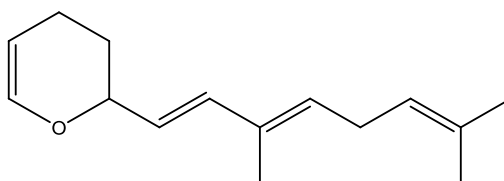
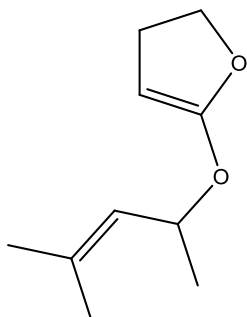


## 2 Примеры тестовых проверочных работ

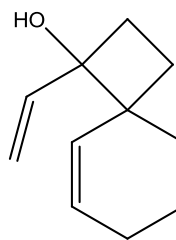
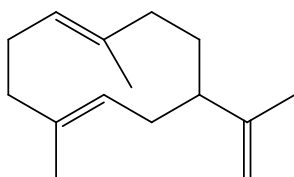
### Тестовая работа №1 (T1)

#### Вариант 1

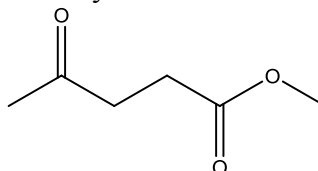
- 1). Приведите два возможных варианта механизма перегруппировки Коупа.
- 2). Напишите продукты перегруппировки Кляйзена для следующих субстратов:



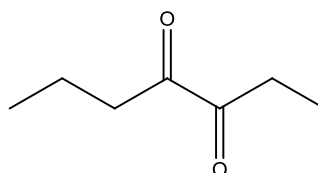
- 3). Напишите продукты перегруппировки Коупа для следующих субстратов:



- 4). Исходя из 1,4-дибромбутана получите цикlopентанон.
- 5). Исходя из метилвинилкетона получите соединение следующего строения:



- 6). Исходя из 1,3-дитиана, 1-хлорпропана, бутиллития и любых доступных неорганических реагентов получите соединение следующего строения:

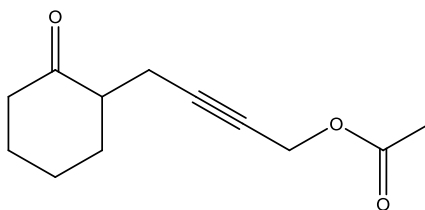


### Тестовая работа №2 (T2)

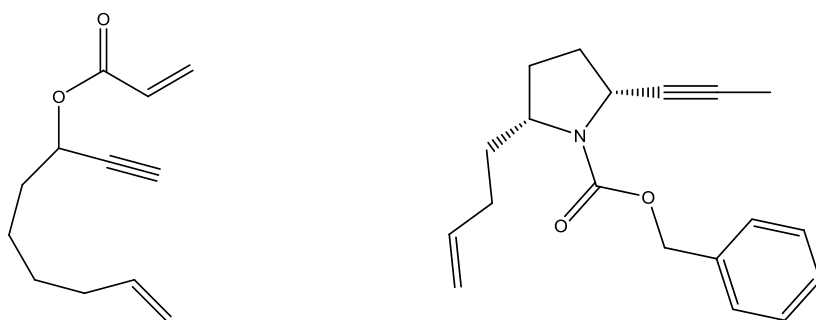
#### Вариант 1

- 1). Приведите общий механизм реакции метатезиса в виде каталитического цикла.

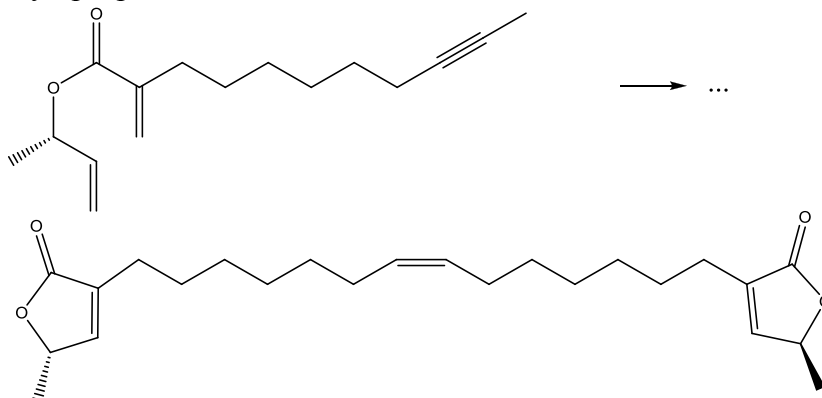
2). Изобразите продукт реакции, образующийся при метатезисе этилена и соединения следующего строения:



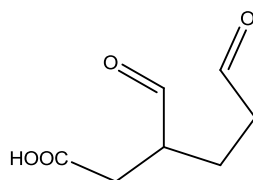
3). Изобразите основные продукты внутримолекулярного метатезиса данных соединений:



4). Используя неорганические реагенты и металлокомплексные катализаторы, осуществите цепочку превращений:



5). Исходя из сопряженного циклопентенона, уксусного ангидрида и любых доступных реагентов получите соединение следующего строения:



### 3 Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам

1. Каким образом осуществлялось выделение *o*-эвгенола?

2. Какая разновидность [3,3]-сигматропной перегруппировки применяется для синтеза *o*-эвгенола?
3. Какой изомер *o*-эвгенола встречается в природных объектах? Назовите основные природные источники эвгенола.
4. Для чего в процессе аллилирования гваякола в реакционную смесь помещали безводный карбонат калия?
5. Чем интересны 4-метилгептанол-3 и 4-метилгептанон-3 с биологической точки зрения?
6. Предложите альтернативные способы получения 4-метилгептанона-3.
7. Где применяется этиловый эфир 2,3-эпокси-3-метил-3-фенилпропионовой кислоты?

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

##### ***1 Список вопросов для подготовки к зачету***

1. Применение 1,3-дитиана в качестве эквивалента ацил-анионов: алкилирование, ацилирование и присоединение по Михаэлю дитианиллития. Реакции 2-силил-1,3-дитиан-2-иллития с эпоксидами (перегруппировка Брука).
2. Применение ациклических тиацеталей в органическом синтезе. Применение монооксидов тиацеталей кетена в органическом синтезе. Применение трис(арилтио)ортомуравьиного эфира в органическом синтезе.
3. Перегруппировка Кляйзена: схема, механизм реакции. Влияние строения субстрата на скорость протекания и конечный результат реакции.
4. Реакция Кэррола. Катализ перегруппировки Кляйзена кислотами Льюиса.
5. Генерация субстратов для [3,3]-сигматропных перегруппировок при помощи реакций олефинирования. Получение ацеталей кетенов.
6. Перегруппировка Коупа: общая схема, возможные механизмы. Трансформации циклических систем при помощи перегруппировки Коупа.
7. Стереохимические особенности перегруппировки Коупа. Влияние строения субстрата на скорость протекания реакции. Перегруппировка окси-Коупа.
8. Общие принципы реакции метатезиса. Разновидности реакции. Механизм реакции метатезиса.
9. Катализаторы Шрока и Граббса: строение и особенности применения. Метатезис с образованием цикла.
10. Кросс-метатезис: общая схема, классификация субстратов и влияние их строения на стереоселективность реакции.
11. Алкен-алкиновый и алкин-алкиновый метатезис. Применение алкинов для синтеза циклических соединений в реакции метатезиса.
12. Понятие домино-процесса. Необходимые условия протекания домино-процессов. Способы регулирования реакционной способности отдельных функциональных групп.
13. Биомиметические домино-процессы. Использование многокомпонентных домино-реакций для поиска новых биологически активных препаратов. Классификация домино-реакций.
14. Общая схема катионных домино-процессов. Катионно-катионные домино-процессы: циклизация Принса/пинаколиновая перегруппировка; раскрытие трехчленного цикла/карбокатионное алкилирование.
15. Катионно-катионные домино-процессы: реакция Назарова/катионная полициклизация; домино-циклизация  $\alpha,\omega$ -диинсульфидов, реакция Риттера/циклизация

Губена-Гёша. Домино-циклизация эпоксидов как пример катионной домино-реакции более высокого порядка.

16. Катионно-перициклические домино-процессы: Реакция Назарова/[4+3]-циклоприсоединение; катионная циклизация/гетеро-реакция Дильса-Альдера. Катионно-восстановительный процесс семипинаколиновая перегруппировка/восстановление по Тищенко.

17. Общая схема анионно-анионных домино-процессов. Двойная реакция Михаэля. Примеры последовательностей реакция Михаэля/альдольная реакция и реакция Михаэля/реакция Дикмана.

18. Анионно-анионные домино-реакции: нуклеофильное замещение/реакция Виттига; реакция Кори-Квятковского/реакция Хорнера-Уодсворта-Эммонса; реакция Кнёвенагеля/реакция Михаэля.

19. Трехстадийные анионные домино-процессы: тройная реакция Михаэля, реакция карболитирования.

20. Анионно-радикальные домино-реакции: реакция Михаэля/иницированная радикальная циклизация; реакция Михаэля/самопроизвольная радикальная циклизация.

21. Анионно-перициклические процессы. Примеры последовательностей реакция Кнёвенагеля/гетеро-реакция Дильса-Альдера и олефинирование/перициклический процесс.

22. Диазотирование/реакция Хека как пример последовательности типа анионный процесс/реакция, катализируемая переходными металлами. Анионно-восстановительный процесс альдольная реакция/реакция Тищенко.

23. Общие принципы классификации реакций внутримолекулярной циклизации. Правила Болдуина.

24. Основные преимущества радикальных домино-процессов. Общие схемы межмолекулярных и внутримолекулярных радикальных домино-реакций, радикального циклоприсоединения.

25. Классификация мономолекулярных свободнорадикальных перегруппировок по Уолтону и МакКэрролу.

26. Радикально-радикальные процессы в синтезе производных лизергиновой кислоты, (+)-паникулатина, (±)-модгефена, (-)-дендробина.

27. Применение радикально-радикальных домино-процессов для синтеза [6.5.5]-трициклических систем; азотистых гетероциклов. Свободнорадикальные реакции расширения цикла.

28. Радикальные последовательности типа «бумеранг», влияние условий реакции на выход целевых продуктов. Синтез силлизамещенных аллильных спиртов как пример межмолекулярного радикального домино-процесса.

29. Принципиальные подходы при осуществлении многостадийных радикальных домино-процессов. Семистадийная 6-эндо-триг-циклизация. Влияние типа заместителя на стереохимию подобных превращений.

30. Перициклические домино-процессы: двойная реакция Дильса-Альдера; реакция Дильса-Альдера/сигматропная перегруппировка; реакция Дильса-Альдера/перициклический процесс.

31. Избранные синтетические последовательности, применяемые для получения некоторых биологически активных соединений.

| Критерии оценки                                                                                                             | Оценка    | Уровень         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|
| Студент успешно освоил все разделы изучаемой дисциплины, самостоятельно выполнил и защитил лабораторные работы, сформировал | «зачтено» | базовый уровень |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| систему знаний и умений в области избранных методов синтеза органических соединений различного строения, в которой могут присутствовать ошибки и допущения, не имеющие принципиального характера.                                                                             |              |                                      |
| Студент плохо владеет теоретическим материалом, не способен самостоятельно защитить лабораторные работы, система знаний в области избранных глав современного органического синтеза соединений различного строения содержит большое число ошибок, либо вовсе не сформирована. | «не зачтено» | менее 50%,<br>уровень не сформирован |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

1 Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 753 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66366>. - Загл. с экрана.

2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166> (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.

3 Структура и оформление бакалаврской, дипломной, курсовой работ и магистерской диссертации [Электронный ресурс]: учебно-методические указания / сост. М.Б. Астапов, Ж.О. Карапетян, О.А. Бондаренко. – Электрон. дан. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2016. - 49 с. - Режим доступа: <https://kubsu.ru/sites/default/files/page/30517.pdf>. - Загл. с экрана.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1 Титце, Л. Домино-реакции в органическом синтезе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Титце, Г. Браше, Герике К.; под ред. Л. И. Беленького; пер. с англ. Л.

И. Беленького, К. К. Пивницкого, В. Н. Граменицкой, С. И. Луйксаара. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 674 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94100>. - Загл. с экрана.

2 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84123>. - Загл. с экрана.

3 Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Текст] = Organometallchemie / К. Эльшенбройх; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 746 с.

4 Задачи по органической химии с решениями [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. Л. Курц и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 264 с.

### 5.3. Периодические издания:

1 Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2 Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

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

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).

2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).

3. База данных издательства Springer (<http://link.springer.com>).

4. База данных рефератов и цитирования Scopus (<http://www.scopus.com>).

5. База данных рефератов и цитирования Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>).

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

Успешное изучение дисциплины «Избранные главы тонкого органического синтеза» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Курсовая работа является важным этапом, направленным на выработку навыков самостоятельной научно-исследовательской работы у студентов. Основные этапы выполнения курсовой работы:

- изучение необходимого теоретического материала;
- составление литературного обзора по теме курсовой работы;
- планирование и выполнение необходимой экспериментальной работы под контролем научного руководителя;
- обработка и интерпретация полученных экспериментальных данных;
- оформление курсовой работы в печатном виде и в форме электронной презентации.

Форма контроля выполнения курсовой работы – публичная защита курсовой работы на заседании кафедры.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

| № | Вид СРС | Организация деятельности студента<br>Форма контроля |
|---|---------|-----------------------------------------------------|
|---|---------|-----------------------------------------------------|

| 1  | 2                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Оформление лабораторных работ     | Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.                                                                          |
| 2. | Изучение теоретического материала | Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – выполнение тестовых работ, решение задач. |
| 3. | Подготовка к текущему контролю    | Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля.<br>Форма контроля – все виды текущего контроля.                                       |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

### **8.1 Перечень информационных технологий**

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.
3. Использование электронных презентаций для защиты курсовой работы.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

### **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](http://www.biblioclub.ru)).

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

Для проведения занятий по дисциплине «Избранные главы тонкого органического синтеза», предусмотренной учебным планом подготовки магистров, 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      | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. | Семинарские занятия     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Лабораторные занятия    | Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, ул. Ставропольская, 149 (учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные IKA HS 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов). |
| 4. | Курсовое проектирование | Лаборатория тонкого органического синтеза – ауд. 408с, ул. Ставропольская, 149 (лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, рабочей станцией под управлением ОС Windows, а также следующим лабораторным оборудованием: лабораторная посуда, магнитные мешалки с подогревом, электроплитки, ротационный испаритель Simax, лабораторные электронные весы, сушильный шкаф).                       |
|    |                         | Лаборатория высокомолекулярных соединений – ауд. 409с, ул. Ставропольская, 149 (лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, рабочей станцией под управлением ОС Windows, а также следующим лабораторным оборудованием: лабораторная посуда, магнитные мешалки с подогревом, электроплитки, рН-метр, лабораторные электронные весы, сушильный шкаф).                                            |
|    |                         | Лаборатория синтеза элементоорганических соединений и полимерных материалов – ауд. 413с, ул. Ставропольская, 149 (лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, рабочей станцией под управлением ОС Windows, а также                                                                                                                                                                             |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                            | <p>следующим лабораторным оборудованием: лабораторная посуда, магнитные мешалки с подогревом, электроплитки, хроматомасс-спектрометр Shimadzu QP-2010S, вакуумный насос, ротационный испаритель Simax, реакторы Simax, лабораторные электронные весы, сушильный шкаф).</p> <p>Лаборатория гетероциклических соединений – ауд. 419с, ул. Ставропольская, 149 (лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, рабочей станцией под управлением ОС Windows, а также следующим лабораторным оборудованием: лабораторная посуда, магнитные мешалки с подогревом, электроплитки, лабораторные электронные весы, сушильный шкаф).</p> <p>Лаборатория синтеза кремнийорганических соединений – ауд. 421с, ул. Ставропольская, 149 (лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, рабочей станцией под управлением ОС Windows, а также следующим лабораторным оборудованием: лабораторная посуда, магнитные мешалки с подогревом, верхнеприводные механические мешалки, аналитические весы Vibra, вакуумные насосы, ротационный испаритель Simax, электроплитки, лабораторные электронные весы, сушильный шкаф).</p> <p>Лаборатория синтеза элементоорганических соединений – ауд. 427с, ул. Ставропольская, 149 (лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, рабочей станцией под управлением ОС Windows, а также следующим лабораторным оборудованием: лабораторная посуда, магнитные мешалки с подогревом, электроплитки, лабораторные электронные весы, сушильный шкаф).</p> |
| 5. | Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7. | Самостоятельная работа                     | Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, ул. Ставропольская, 149 (компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |