|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Институт химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра | органической химии |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Специальные главы органической химии** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 18.03.01 | Химическая технология |
| Профиль | Химическая технология косметических средств, биологически активных веществ и красителей | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма(-ы) обучения | очная | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные главы органической химии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 22.06.2021 г.. | | | | |
| Разработчик рабочей программы дисциплины «Специальные главы органической химии» | | | | |
|  |  |  | | |
|  | канд. хим. наук, доцент | Караваева Е.Б. | | |
|  |  |  | | |
| Заведующий кафедрой: | | | д-р д.х.н., профессор К.И. Кобраков |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» изучается в пятом семестре*.*

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

## Форма промежуточной аттестации[[1]](#endnote-1):

|  |  |
| --- | --- |
| пятый семестр | - экзамен |

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
    - Органическая химия
    - Физическая химия
    - Основы биоорганической химии
    - Учебная практика. Ознакомительная практика
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Химия парфюмерно-косметических средств
    - Технология парфюмерно-косметических средств
    - Основы токсикологии и физиологии
    - Система обеспечения качества парфюмерно-косметической продукции
    - Безопасность парфюмерно-косметических средств
      1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целью/целями изучения дисциплины «Специальные главы органической химии» являются:
    - формирование понимания современных проблем органической химии;
    - освоение теоретических основ строения и реакционной способности органических соединений ароматического и гетероциклического ряда;
    - формирование представлений о путях превращений и применении органических гетероциклических соединений в парфюмерно-косметической продукции, в качестве красителей, текстильных вспомогательных веществ, антиоксидантов, фунгицидов и т.д.
    - приобретение практических навыков по экспериментальным методам очистки, синтеза, определения физико-химических свойств органических соединений;
    - приобретение навыков соблюдения правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе в химической лаборатории.
    - формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по *дисциплине*:

| **Код и наименование компетенции[[2]](#endnote-2)** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции[[3]](#endnote-3)** | **Планируемые результаты обучения**  **по *дисциплине/модулю* [[4]](#endnote-4)** |
| --- | --- | --- |
| ПК-4  Способен разработать мероприятия по внедрению прогрессивных базовых технологий, высокопроизводственных ресурсов и природосберегающих безотходных технологий, повышению технико-экологической эффективности производства парфюмерно-косметической продукции | ИД-ПК-4.1  Установление технически обоснованных норм расхода ресурсов при изготовлении парфюмерно-косметической продукции  ИД-ПК-4.2  Проведение исследовательских и экспериментальных работ с целью модификации парфюмерно-косметической продукции | * Применяет знания об электронном строении атомов и молекул, основах теории химической связи в органических соединениях, теоретических основах строения и реакционной способности органических соединений ароматического и гетероциклического ряда. * Использует знания реакционной способности органических соединений для выбора метода получения представителей важнейших классов органических соединений;. * Применяет фундаментальные и системные знания о строении и свойствах органических гетероциклических соединений для изучения применения в парфюмерно-косметической продукции, в качестве красителей, текстильных вспомогательных веществ, антиоксидантов, фунгицидов и т.д. * Приобретает практические навыки по экспериментальным методам очистки, синтеза, определения физико-химических свойств органических соединений. * Самостоятельно осуществляет анализ типичных химических превращений и механизмов химических превращений гетероциклических соединений. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет[[5]](#endnote-5):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации[[6]](#endnote-6)** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 4 семестр | экзамен | 108 | 17 | 17 | 17 |  |  | 21 | 36 |
| Всего: | экзамен | 108 | 17 | 17 | 17 |  |  | 21 | 36 |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий[[7]](#endnote-7), обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости[[8]](#endnote-8);**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия[[9]](#endnote-9), час*** | **Практическая подготовка[[10]](#endnote-10), час** |
|  | ***Четвертый семестр*** | | | | | | | |
| ПК-4  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | **Раздел I. Многоядерные соединения** | **8** | **8** | **6** | **10** |  | *Формы текущего контроля*  *по разделу I*  *1. устный опрос перед началом выполнения лабораторной работы,*  *2. лабораторная работа,*  *3. письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы,*  *4. семинар по теме «Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами»,*  *5 семинар по теме «Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами»*  *6. контрольная работа №1*  *7. контрольная работа №2* |
| Тема 1.1 Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами | 4 |  |  |  |  |
| Тема 1.2 Многоядерные соединения с конденсированными ядрами | 4 |  |  |  |  |
| Лабораторная работа № 1.1  Синтез многоядерного соединения. |  |  | 6 | 2 |  |
| Практическое занятие № 1.1 Семинар. Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами |  | 2 |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 1.2 Контрольная работа №1. |  | 2 |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 1.3 Семинар. Многоядерные соединения с конденсированными ядрами |  | 2 |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 1.4 Контрольная работа №2. Алициклы. Получение, свойства. |  | 2 |  | 2 |  |
| ПК-4  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | **Раздел II. Гетероциклические ароматические соединения** | **9** | **9** | **11** | **11** |  | *Формы текущего контроля*  *по разделу II*  *1, лабораторная работа*  *2. письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы,*  *3. семинар по теме «Пятичленные гетероциклические соединения»*  *4. семинар по теме «Шестичленные гетероциклические соединения*  *5. контрольная работа №3*  *6. контрольная работа №4* |
| Тема 2-1 . Пятичленные гетероциклические соединения | 4 |  |  |  |  |
| Тема 2-2 Шестичленные гетероциклические соединения | 5 |  |  |  |  |
| Лабораторная работа № 2.1 Синтез гетероциклического соединения |  |  | 6 | 2 |  |
| Практическое занятие № 2.1 Семинар. Пятичленные гетероциклические соединения |  | 2 |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 2.2 Контрольная работа №3. Пятичленные гетероциклические соединения |  | 2 |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 2.3 Семинар. Шестичленные гетероциклические соединения |  | 2 |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 2.4 Контрольная работа №3. Шестичленные гетероциклические соединения |  | 3 |  | 3 |  |
| Лабораторная работа № 2.2 |  |  | 5 |  |  |
| ПК-4  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | *Экзамен* |  |  |  |  | 36 | *экзамен по билетам* |
|  | **ИТОГО за *третий* семестр** | 17 | 17 | 17 | 21 | 36 |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | 17 | 17 | 17 | 21 | 36 |  |

## Краткое содержание *учебной дисциплины/учебного модуля*[[11]](#endnote-11)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)[[12]](#endnote-12)** |
| **Раздел I** | **Многоядерные соединения** | |
| Тема 1.1 | Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами | Ароматические многоядерные соединения с неконденсированными ядрами ряда дифенила: строение, химические свойства, бензидиновая перегруппировка, использование бензидина в синтезе красителей.  Трифенилметан и его производные: способы получения, особенности строения, химические свойства трифенилметана. Трифенилметильные радикалы, карбокатионы, карбоанионы – способы получения, устойчивость.  Красители ряда трифенилметана (принципы синтеза). |
| Тема 1.2 | Многоядерные соединения с конденсированными ядрами | Нафталин: способы получения,строение, ароматичность, основные химические превращения (реакции присоединения, замещения, окисления).  Нафтолы, нафтиламины: способы получения, химические свойства.  Антрацен, антрахинонон: строение, ароматичность, основные химические превращения (реакции восстановления, замещения, окисления).  Красители, содержащие антрахиноновый фрагмент. |
| Тема 1.3 | Пятичленные гетероциклические соединения. | Пиррол: способы получения, строение, ароматичность; химические свойства (реакции электрофильного замещения, присоединения, кислотно-основные свойства).  Фуран: способы получения, строение, ароматичность, химические свойства (реакции электрофильного замещения, присоединения).  Тиофен: способы получения, строение, ароматичность, химические свойства (реакции электрофильного замещения, присоединения). Цикл Юрьева.  Индол. Получение (синтез Фишера), строение, химические свойства.  Индоксил, индиго. Способы получения. |
| Тема 1.4 | Шестичленные гетероциклические соединения. | Пиридин. Способы получения, строение, ароматичность. Химические свойства (реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, присоединения, реакции по гетероатому).  Хинолин: способы получения хинолина (синтез Скраупа) и его производных (синтез Дебнера-Миллера), строение, ароматичность, химические свойства (реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, присоединения, окисления, реакции по гетероатому).  Изохинолин: получение (синтез Бишлера-Напиральского), строение, ароматичность, химические свойства (реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, присоединения, окисления, реакции по гетероатому).  Азокрасители с ароматическими гетероциклическими фрагментами. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзаменам;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

выполнение индивидуальных домашних заданий;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

* 1. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | *лекции* | *17* | в соответствии с расписанием учебных занятий |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)[[13]](#endnote-13)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-4  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 |
| высокий |  | отлично |  |  | Обучающийся:  исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, может объяснить строение, физические и химические свойства соединений, способы получения и применение органических соединений ароматического и гетероциклического ряда. Владеет современными научными методами в органической химии для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных задач. |
| повышенный |  | хорошо |  |  | Обучающийся:  достаточно подробно, грамотно и, по существу, излагает изученный материал, приводит и раскрывает основные понятия; может описать в общих чертах основные методы синтеза гетероциклических ароматических соединений, области их применения. Допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, но допускет существенные неточностей |
| базовый |  | удовлетворительно |  |  | Обучающийся:  демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; с ошибками излагает химические свойства и способы получения соединений ароматического и гетероциклического ряда; испытывает серьёзные затруднения при объяснении типичных химических превращений.**.**  Ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий |  | неудовлетворительно | Обучающийся:   * испытывает серьёзные затруднения при изложении знаний и представлений о химических свойствах и методах получения соединений ароматического и гетероциклического ряда * демонстрирует фрагментарные знания о механизмах превращений гетероциклических соединений. допускает грубые ошибки при изложении учебного материала на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * не способен проанализировать особенности свойств и строения гетероциклических соединений;   ‒ ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Специальные главы органической химии» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.[[14]](#endnote-14)

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:[[15]](#endnote-15)

| **№ пп** | **Формы текущего контроля[[16]](#endnote-16)** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Многоядерные соединения с неконденсированными бензольными кольцами» | Назовите следующие соединения.    Напишите структурные формулы следующих соединений:   1. 4,4’-дибром-2,2’-динитродифенил; 2. 4,4’- дихлордифенилметан; 3. 4,4’,4’’-триаминотрифенилметан; 4. 3,4-диоксидифенил-6,6’-дикарбоновая кислота; 5. 2-метилтрифенилметан;   ***Методы получения и химические свойства.***    10. Расположите следующие свободные радикалы в порядке уменьшения их устойчивости, для каждой частицы укажите количество резонансных структур:  11. Расположите следующие карбоанионы в порядке уменьшения их устойчивости, для каждой частицы укажите количество резонансных структур:    12. Расположите следующие карбокатионы в порядке уменьшения их устойчивости, для каждой частицы укажите количество резонансных структур:    ***В п.п. 10, 11, 12 ответ обоснуйте с привлечением резонансных структур***  13. Заполните следующие схемы превращений:    14. Осуществите следующие превращения:  1) бензол - дифенил - 4,4”-динитродифенил  2) хлорбензил - дифенилметан - бензофенон  3) бензол - кристаллический фиолетовый  4) бензол - малахитовый зеленый  5) бензол - нитробензол - гидразобензол - бензидин |
| 2 | Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Многоядерные соединения с конденсированными бензольными кольцами» | 1. Назовите следующие соединения.      1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2. α-нафтол; 3. 2-аминонафталин; 4. 1-гидроксинафталин-4-сульфокислота; 5. 1-амино-3-нитронафталин-5-карбоновая кислота; 6. 1,4-динитро-9,10-дибромантрацен.   ***Методы получения и химические свойства.***    3. Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекуле нафталина с разными заместителями.  4. Заполните следующие схемы превращений:    5. Осуществите следующие превращения:  а) бензол → 2-аминоантрахинон  б) антрахинон → ализарин  в) бензол → 2,6-дисульфонафталинн  г) нафталин → этиловый эфир β-нафтойной кислоты  д) бензол → 2,6-дисульфоантрацен |
|  | Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Пятичленные гетероциклические соединения» | Назовите следующие соединения:    Напишите структурные формулы следующих соединений:   1. 2-метилфуран 2. тиофен-3,4-дикарбоновая кислота 3. 1,3-диметилпиррол 4. 2.5-диметилпиррол 5. β-этилпиррол (3-этилпиррол) 6. фуран-2-альдегид (фурфурол) 7. 2,5-дигидрофуран 8. тиофен-2-сульфокислота  II Методы получения 1.Напишите исходные дикарбонильные соединения для получения дегидратацией: а)2,5-диметилфурана, б)2,5-дифенил-3,4-диметилфурана, в)3,4-диметилпиррола (реакция проводится в присутствии NH3).  2.Как из  можно получить 2-метилтиофен, α-метилпиррол, 1-фенил-2-метилпиррол.  3.Какие гетероциклы получаются при перегруппировке Фишера из следующих гидразонов:  а) С6Н5-N(СН3)-N=C(CH3)2  б) 2-СН3О-С6Н4-NH-N=C(CH3)C6H5  в) 4-О2N-C6H4-NH-N=C(CH3)COOH  4.Как из н-бутана получить тиофен ? (Реагенты, условия реакции, схемы). III Химические свойства***Напишите уравнения следующих реакций:***   10.Расположите фуран, тиофен и пиррол в ряд по уменьшению ароматичности.  11.Какое соединение из приведенных ниже должно быть более сильной кислотой? Ответ обоснуйте.    12.Сравните основность пиррола и пирролидина. Обоснуйте ответ.  13. Заполните следующие схемы превращений (через несколько стадий):    14.Предложите схемы синтеза:  а) фуран 5-нитро-2-ацетилфуран  б) тиофен 5-нитротиофен-2-карбоновая кислота  в) пиррол метиловый эфир пиррол-2-карбоновой кислоты  С привлечением граничных структур объясните, как идут реакции электрофильного замещения в фуране, пирроле, тиофене, индоле. |
| 3 | Контрольная работа1 | I. .Назовите следующие соединения    Напишите структурные формулы следующих соединений  1) 2,2’-диметилгидразобензол  2) 4,4’-динитродифенилметан  II. Напишите схемы следующих реакций:    Для 3) напишите механизм  III. Расположите приведенные ниже радикалы в ряд по возрастанию устойчивости. Объясните с привлечением граничных структур.    IV. Заполните следующую схему превращений:    V. Предложите схему получения:  1) бензол трифенилкарбинол  2) нитробензол 2,2`-дибромбензидин |
| 4 | Контрольная работа2 | I. Назовите следующие соединения    Напишите структурные формулы следующих соединений  1) 2,6-дисульфоантрацен  2) α-нафтол  II. Напишите схемы следующих реакций:    III. Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекуле β-нитронафталина.  IV. Заполните следующую схему превращений:    V. Предложите схему получения:  1) антрацен ализарин  2) нафталин 2-нафтол-1-сульфокислота |
| 5 | Контрольная работа3 | I. Назовите следующие соединения.    Напишите структурные формулы следующих соединений:  1).**α**-метилпиррол 2).тетрагидрофуран-2-карбоновая кислота  II. Напишите схемы следующих реакций:    III. Напишите схемы получения следующих соединений:  1). 2-метил-3-этилилиндол по Фишеру (полная схема)  2). 2-метил-5-фенилтиофен из соответствующего дикарбонильного соединения  IV. 1) Заполните следующую схему превращений:  1.  2) Предложите схему синтеза этилового эфира пиррол-2-карбоновой кислоты, исходя из тиофена.  3) Объясните, как в молекуле фурана, пиррола и тиофена образуется «ароматический секстет» электронов. Расположите эти соединения в ряд по уменьшению степени ароматичности. |
| 6 | Контрольная работа4 | 1. Назовите следующие соединения.    2. Напишите схему получения 3,5-диметилхинолина по методу Скраупа (Дебнера-Миллера). Укажите все промежуточные соединения и условия.  3. Какое соединение надо взять в качестве реагента, чтобы осуществить синтез?    4. Напишите основные продукты следующих реакций    5. Заполните следующую схему превращений.    6. Предложите схему синтеза:    7. Расположите соединения в порядке увеличения основности.    8. С привлечением граничных структур объясните, как идет нуклеофильное замещение в молекуле пиридина и хинолина. Приведите реакции. |
| 7 | Для промежуточной аттестации: | **Экзаменационный билет № 1**  по дисциплине Специальные главы органической химии .  **Вопрос 1.**Сравнить ароматические системы и химические свойства бензола, нафталина, антрацена (реакции присоединения, замещения, окисления). Получить азокрасители из нафталина (в качестве азо- и диазосоставляющих по α, и β положению).  **Вопрос 2.**Синтез хинолина по методу Скраупа (приведите химизм реакции); синтез 2-метил,3-этилхинолина по методу Дебнера-Миллера.  **Вопрос 3.**Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекулах пиррола и индола. Приведите примеры реакций.  **Экзаменационный билет № 2**  **Вопрос 1.**Синтез 3-метилхинолина по методу Дебнера-Миллера. Синтез изохинолина по методу Бишлера-Напиральского. Приведите химизм реакций. Получить 1,4-диэтилизохинолин и 3,5-диметилизохинолин.  **Вопрос 2.**Строение молекул пиридина, пиррола и бензола. Ароматичность, Распределение π–электронной плотности. Сравнить условия протекания реакций замещения. Реакции по гетероатому. Получить азокрасители из пиррола и пиридина.  **Вопрос 3.**Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекулах β- нафтола и β- нитронафталина. Приведите примеры реакций. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Пятибалльная система** |
| Домашняя работа | Работа выполнена полностью. глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы. Нет ошибок, либо. возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. | 5 |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. | 4 |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. | 3 |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. | 2 |
| Работа не выполнена. |
| Контрольная работа | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показаны глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы. Обучающийся, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно излагает суть предмета. | 5 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях. | 4 |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. | 3 |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала. |
| Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся *слабо ориентируется в материале, в рассуждениях* не показана связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы.. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы. | 2 |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания[[17]](#endnote-17)** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система[[18]](#endnote-18)** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен:  в устной форме по билетам | Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; свободно владеет научными понятиями, логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами. | 85%-100% | 5 |
| Обучающийся показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; но недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета, недостаточно логично построено изложение вопроса.  В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 70%-84% | 4 |
| Обучающийся показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала.  Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | 50%-69% | 3 |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. | 50% и менее | *2* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.[[19]](#endnote-19)

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |
| - контрольная работа | зачтено/не зачтено |
| - домашние работы | зачтено/не зачтено |
| **Итого за семестр** (дисциплину)  зачёт/зачёт | зачтено  не зачтено |
| **Итого за дисциплину** экзамен | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - групповые и индивидуальные дискуссии;
    - преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ,[[20]](#endnote-20) связанных с будущей профессиональной деятельностью.
      2. Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.[[21]](#endnote-21)

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ*

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.[[22]](#endnote-22)
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** | |
| - учебная аудитория№ 5206 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экран   * Компьютер в комплекте с выходом в Интернет |
| - учебная аудитория №5204 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | * Химические лаборатории кафедры органической химии, оборудованные вытяжной вентиляцией, лабораторными столами с подведённым водопроводом и розетками электропитания. Лабораторные стенды, набор стеклянной лабораторной посуды, набор реактивов для проведения экспериментальных работ. Оборудование: нагревательные приборы (колбонагреватели, электроплитки), механические мешалки, гомогенезаторы, испаритель ротационный ИР-12М, испаритель НВО, мешалки верхнеприводные, гомогенезаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М-40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Datacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС рН-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрофиолетовая лампа VL-6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом, колбонагреватели, |
| - помещение для самостоятельной работы | Компьютер в комплекте с выходом в Интернет |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение *учебной* *дисциплины/учебного модуля* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Травень В.Ф. | Органическая химия т.1 | Учебник | *М. ИКЦ "Академкнига"* | 2004 |  | 50 |
| 2 | Травень В.Ф. | Органическая химия т.1 | Учебник | *М. ИКЦ "Академкнига"* | 2005 |  | 50 |
| 3 | А.А.Петров, Х.В.Бальян, | Органическая химия | Учебник | С-П. Иван Федоров | *2002* |  | *40* |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Дж.Робертс  М.Кассерио | Основы органической химии, т.2 | Учебник | М. «Мир» | 1974 |  | 2 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

* + - 1. *Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

|  |  |
| --- | --- |
| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Web of Science <http://webofknowledge.com/> |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Scopus [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/) |
|  | База данных Organic Syntheses: http://www.orgsyn.org/ |
|  | База данных ChemSynthesis: http://www.chemsynthesis.com/ |
|  | US Patent and Trademark Office (USPTO) http://patft.uspto.gov/ |

* + - 1. *Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

| **№ пп** | **Наименование лицензионного программного обеспечения** | **Реквизиты подтверждающего документа** |
| --- | --- | --- |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | CorelDRAW Graphics Suite 2018 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. [↑](#endnote-ref-1)
2. *Компетенции**(коды) для дисциплины**указаны в матрице компетенций, раздел 3 ОПОП, Приложение 1 ОПОП Матрица компетенций* [↑](#endnote-ref-2)
3. *Формулировки индикаторов указываются в соответствии с ОПОП.*  [↑](#endnote-ref-3)
4. *Результаты обучения по дисциплине формулируются разработчиком РПД самостоятельно и должны быть соотнесены с индикаторами достижения компетенций, установленных ОПОП, с учетом преемственности и (или) взаимодополняемости, в том случае, если компетенция или ее часть формируется несколькими учебными дисциплинами (модулями), практиками. В перечне планируемых результатов обучения по профессиональным компетенциям, а иногда и по универсальным и общепрофессиональным, необходимо учесть требования профессиональных стандартов (для осуществления трудовых функций), на основе которых установлены индикаторы достижения ПК (см. описательную часть ОПОП, раздел 3.3).* [↑](#endnote-ref-4)
5. *Стро* [↑](#endnote-ref-5)
6. [↑](#endnote-ref-6)
7. *Если дисциплина формирует универсальные компетенции и (или) общепрофессиональные компетенции – например, «Разработка и реализация проектов», «Командная работа и лидерство», «Проектная деятельность» и т.п., необходимо в средства оценивания включать такие формы контрольных мероприятий, которые могут оценить уровень сформированности таких компетенции.* [↑](#endnote-ref-7)
8. *Виды и формы текущего контроля выбираются преподавателем, исходя из методической целесообразности, специфики учебной дисциплины.*

   *Среди них:*

   *– устные: экспресс-опрос перед началом (или в конце) каждой лекции, устный опрос, дискуссия, собеседование, доклад, зачет и др.;*

   *– письменные: контрольная/лабораторная работа, тест, эссе, реферат, выполнение курсовой работы и отдельных ее разделов, различные письменные отчеты и др.;*

   *– информационно-технологические: тест, презентация и др.;*

   *– инновационные: кейс-метод, деловая игра, метод проектов, рефлексивные технологии и др.* [↑](#endnote-ref-8)
9. *Индивидуальные занятия планируются для 53.00.00* [↑](#endnote-ref-9)
10. *Например, есть практические элементы, выполнение которых предусмотрено в практических и (или) лабораторных занятиях и связано с будущей профессиональной деятельностью, часы проставляются в ячейке соответствующего вида занятий.* [↑](#endnote-ref-10)
11. *Содержание дисциплины (модуля) состоит из разделов, соответствующих структуре дисциплины, подразделов и отдельных тем с той степенью подробности, которая, по мнению автора, оптимально способствуют достижению цели и реализации поставленных задач.* [↑](#endnote-ref-11)
12. *Рабочая программа должна обеспечивать необходимую связь между дисциплинами ОПОП, обеспечивать последовательную реализация внутридисциплинарных и междисциплинарных логических связей, согласование содержания и исключать дублирование разделов, тем и вопросов. Дидактические единицы, как структурные элементы программы, служат ориентиром для сравнения учебных программ с целью установления преемственности содержания образования (бакалавриат – магистратура), также, при необходимости, позволяют качественно провести перезачет/переаттестацию дисциплины при переводах.* [↑](#endnote-ref-12)
13. *Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.* [↑](#endnote-ref-13)
14. *Приводятся примеры оценочных средств, в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля: варианты тестов, тематика письменных работ, примеры экзаменационных билетов, типовые задачи, кейсы и т.п. Оценочными средства должны быть обеспечены все формы текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающегося.*  [↑](#endnote-ref-14)
15. *Указывается не менее 5-и примерных типовых заданий по каждому из видов контроля.* [↑](#endnote-ref-15)
16. *Указываются в соответствии с п. 3.4 – 3.6* [↑](#endnote-ref-16)
17. *При использовании 100-балльной системы баллы распределяются следующим образом: часть из 100 баллов отводится на промежуточную аттестацию, остальное разделяется между всеми формами текущего контроля с указанием баллов и критериев по соответствующим формам. В сумме максимальное количество набранных баллов равно 100.* [↑](#endnote-ref-17)
18. *Данный столбец не заполняется, если не используется рейтинговая система.* [↑](#endnote-ref-18)
19. *Система оценивания выстраивается в соответствии с учебным планом, где определены формы промежуточной аттестации (зачёт/зачёт с оценкой/экзамен), и структурой дисциплины, в которой определены формы текущего контроля. Указывается распределение баллов по формам текущего контроля и промежуточной аттестации, сроки отчётности*. [↑](#endnote-ref-19)
20. *Указать соответствующие виды занятий* [↑](#endnote-ref-20)
21. *Включать абзац при необходимости* [↑](#endnote-ref-21)
22. *Если программа реализуется с элементами ЭО и ДОТ, в РПД включают обе таблицы, если без ЭО и ДОТ, вторая таблица удаляется, если реализуется полностью как онлайн-курс, то удаляется первая таблица* [↑](#endnote-ref-22)