

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:46:01  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные главы органической химии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2024 г.

Разработчик рабочей программы дисциплины «Специальные главы органической химии»

канд. хим. наук, доцент

Каравеева Е.Б.

Заведующий кафедрой:

канд. хим. наук, доцент Д.Н. Кузнецов

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» изучается в пятом семестре.  
Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации:

пятый семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Органическая химия
- Основы биоорганической химии

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Химия красителей
- Химия парфюмерно-косметических средств
- Химия биологически активных веществ
- Химия душистых веществ

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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;

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.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	--	---

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> <li>– Использует знания реакционной способности органических соединений для выбора метода получения представителей важнейших классов органических соединений;</li> <li>– 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.</li> <li>– Приобретает практические навыки по экспериментальным методам очистки, синтеза, определения физико-химических свойств органических соединений.</li> <li>– Самостоятельно осуществляет анализ типичных химических превращений и механизмов химических превращений гетероциклических соединений.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения	4	з.е.	128	час.
-------------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации <sup>1</sup>	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
5 семестр	экзамен	125	16	32	16			32	32
Всего:	экзамен	128	16	32	16			32	32

## 3.2. 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, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
<b>Пятый семестр</b>							
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	<b>Раздел I. Многоядерные соединения</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>15</b>		Формы текущего контроля по разделу I  1. Дискуссия 2. Контрольная работа по теме: «Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами» 3. Контрольная работа по теме: «Многоядерные соединения с конденсированными ядрами» 4. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 1.1 Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами	4					
	Тема 1.2 Многоядерные соединения с конденсированными ядрами	4			2		
	Лабораторная работа № 1.1 Синтез конденсированных многоядерного соединения.			5	2		
	Практическое занятие № 1.1 Семинар. Многоядерные соединения с неконденсированными ядрами		4		2		
	Практическое занятие № 1.2 Контрольная работа №1.		2		4		
	Практическое занятие № 1.3 Семинар. Многоядерные соединения с конденсированными ядрами		6		2		
	Практическое занятие № 1.4 Контрольная работа №2. Аликциклы. Получение, свойства.		2		3		
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	<b>Раздел II. Гетероциклические ароматические соединения</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>17</b>		Формы текущего контроля по разделу II  1. Дискуссия 2. Контрольная работа по теме: «Пятичленные гетероциклические соединения» 3. Контрольная работа по теме: «Шестичленные гетероциклические соединения» 4. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 2.1 Пятичленные гетероциклические соединения	4			2		
	Тема 2.2 Шестичленные гетероциклические соединения	4			2		
	Лабораторная работа № 2.1 Синтез гетероциклического соединения			6	2		
	Практическое занятие № 2.1 Семинар. Пятичленные гетероциклические соединения		6		2		
	Практическое занятие № 2.2 Контрольная работа №3. Пятичленные гетероциклические соединения		2		3		
	Практическое занятие № 2.3 Семинар. Шестичленные гетероциклические соединения		8		2		
	Практическое занятие № 2.4 Контрольная работа №3. Ше-		2		3		

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, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	стичленные гетероциклические соединения						
	Лабораторная работа № 2.2 Синтез гетероциклического соединения			5	1		
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	<i>Экзамен</i>					32	экзамен по билетам
	<b>ИТОГО за пятый семестр</b>	16	32	16	32	32	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	16	32	16	32	128	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

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

## 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразова-

нию, 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.

### 3.5. 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	16	в соответствии с расписанием учебных занятий

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

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

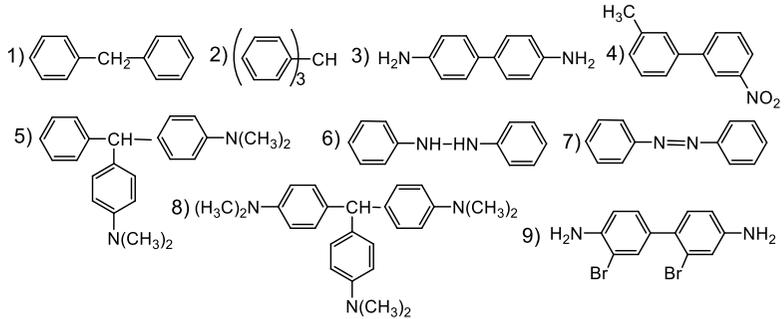
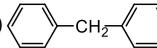
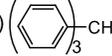
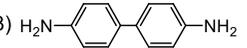
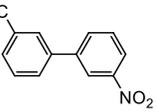
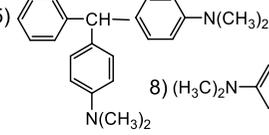
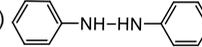
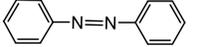
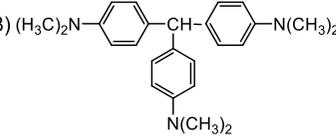
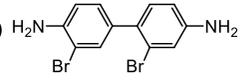
Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пяти-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) 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

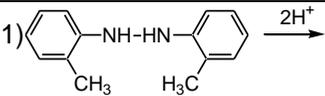
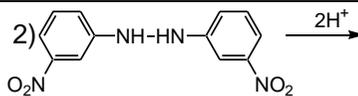
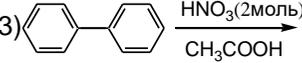
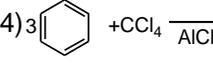
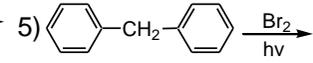
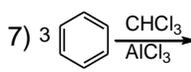
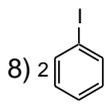
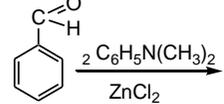
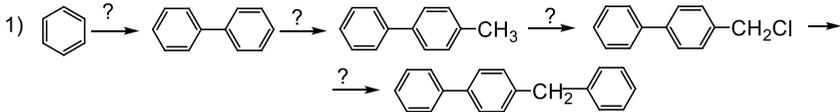
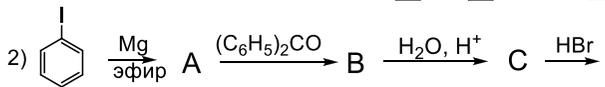
					литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, но допускает существенные неточностей
базовый		удовлетворительно			Обучающийся: демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; с ошибками излагает химические свойства и способы получения соединений ароматического и гетероциклического ряда; испытывает серьезные 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 серьезные 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.		

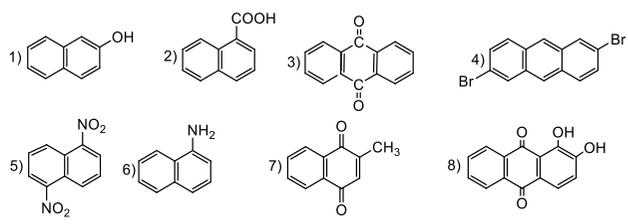
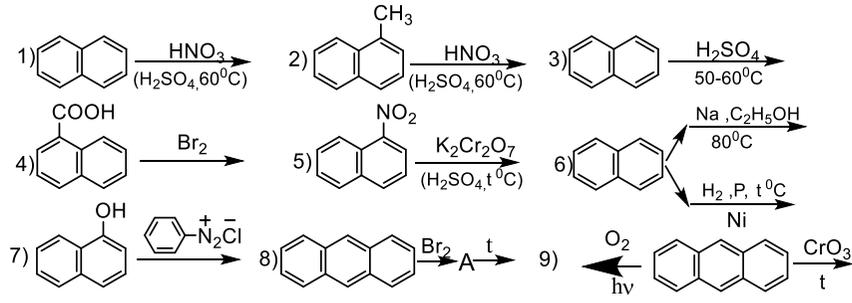
## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

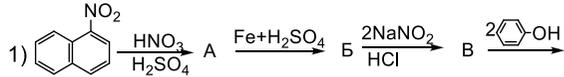
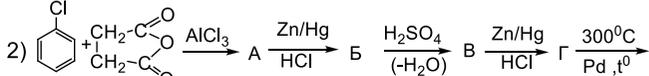
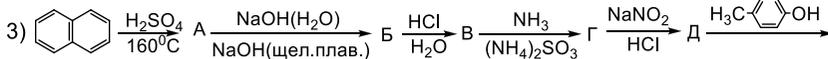
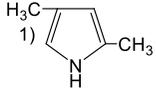
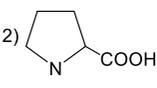
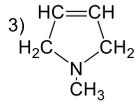
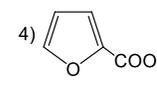
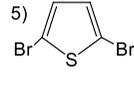
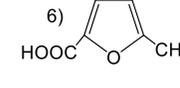
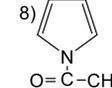
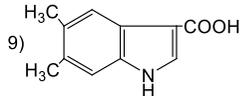
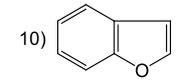
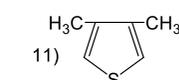
При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Специальные главы органической химии» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

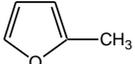
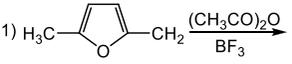
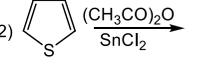
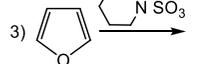
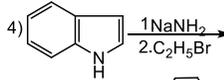
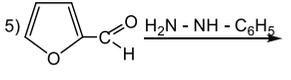
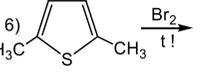
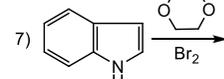
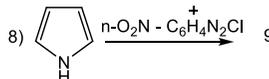
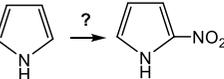
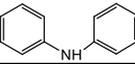
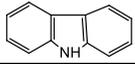
### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

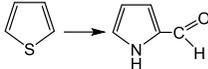
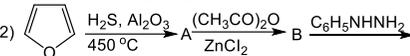
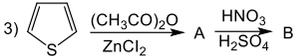
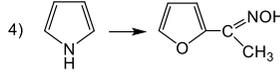
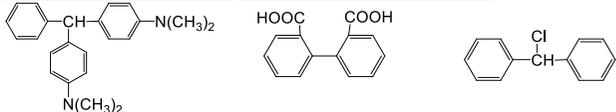
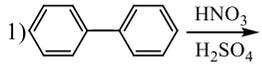
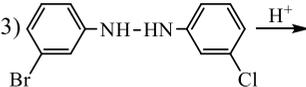
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Многоядерные соединения с неконденсированными бензольными кольцами»	<p>Назовите следующие соединения.</p>  <p>1)  2)  3)  4) </p> <p>5)  6)  7) </p> <p>8)  9) </p> <p>Напишите структурные формулы следующих соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4,4'-дибром-2,2'-динитродифенил;</li> <li>4,4'-дихлордифенилметан;</li> <li>4,4',4''-триаминотрифенилметан;</li> <li>3,4-диоксидифенил-6,6'-дикарбоновая кислота;</li> <li>2-метилтрифенилметан;</li> </ol> <p><b><u>Методы получения и химические свойства.</u></b></p>

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>1)  2) </p> <p>3)  4)  5) </p> <p>6)  7)  8)  9) </p> <p>10. <u>Расположите</u> следующие свободные радикалы в порядке уменьшения их устойчивости, для каждой частицы укажите количество резонансных структур:</p> <p>1) <math>C_6H_5\dot{C}H_2</math> 2) <math>(C_6H_5)_3\dot{C}</math> 3) <math>(C_6H_5)_2\dot{C}H</math> 4) <math>C_6H_5CH_2\dot{C}H_2</math></p> <p>11. <u>Расположите</u> следующие карбоанионы в порядке уменьшения их устойчивости, для каждой частицы укажите количество резонансных структур:</p> <p>1) <math>(C_6H_5)_3\bar{C}</math> 2) <math>C_6H_5\bar{C}H_2</math> 3) <math>(4-O_2N-C_6H_4)_3\bar{C}</math> 4) <math>(C_6H_5)_2\bar{C}H</math></p> <p>12. <u>Расположите</u> следующие карбокатионы в порядке уменьшения их устойчивости, для каждой частицы укажите количество резонансных структур:</p> <p>1) <math>(C_6H_5)_2\overset{+}{C}H</math> 2) <math>(C_6H_5)_3\overset{+}{C}</math> 3) <math>(4-H_2N-C_6H_4)_2\overset{+}{C}H</math> 4) <math>(4-H_2N-C_6H_4)_3\overset{+}{C}</math></p> <p><b><i>В п.п. 10, 11, 12 ответ обоснуйте с привлечением резонансных структур</i></b></p> <p>13. Заполните следующие схемы превращений:</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>14. Осуществите следующие превращения:</p> <p>1) бензол - дифенил - 4,4'-динитродифенил</p>

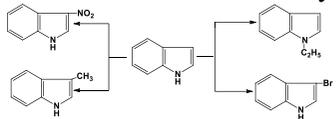
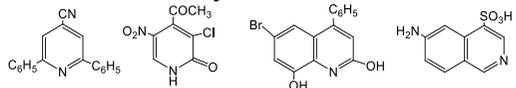
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		2) хлорбензил - дифенилметан - бензофенон 3) бензол - кристаллический фиолетовый 4) бензол - малахитовый зеленый 5) бензол - нитробензол - гидразобензол - бензидин
2	Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Многоядерные соединения с конденсированными бензольными кольцами»	<p>1. Назовите следующие соединения.</p>  <p>2. Напишите структурные формулы следующих соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>α-нафтол;</li> <li>2-аминонафталин;</li> <li>1-гидрокси-нафталин-4-сульфо-кислота;</li> <li>1-амино-3-нитронафталин-5-карбоновая кислота;</li> <li>1,4-динитро-9,10-дибромантрацен.</li> </ol> <p><i>Методы получения и химические свойства.</i></p> 

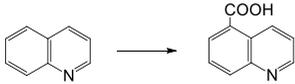
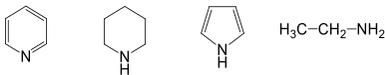
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>3. Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекуле нафталина с разными заместителями.</p> <p>4. Заполните следующие схемы превращений:</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>5. Осуществите следующие превращения:</p> <p>а) бензол → 2-аминоантрахинон  б) антрахинон → ализарин  в) бензол → 2,6-дисульфонафталин  г) нафталин → этиловый эфир β-нафтойной кислоты  д) бензол → 2,6-дисульфоантрацен</p>
	Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Пятичленные гетероциклические соединения»	<p>Назовите следующие соединения:</p> <p>1)  2)  3)  4) </p> <p>5)  6)  7)  8) </p> <p>9)  10)  11) </p> <p>Напишите структурные формулы следующих соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2-метилфуран</li> <li>тиофен-3,4-дикарбоновая кислота</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>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-сульфо кислота</p> <p>5.2. II Методы получения</p> <p>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 NH<sub>3</sub>).</p> <p>2. Как из  можно получить 2-метилтиофен, α-метилпиррол, 1-фенил-2-метилпиррол.</p> <p>3. Какие гетероциклы получают при перегруппировке Фишера из следующих гидразонов:  а) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-N(CH<sub>3</sub>)-N=C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>      б) 2-CH<sub>3</sub>O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-NH-N=C(CH<sub>3</sub>)C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>  в) 4-O<sub>2</sub>N-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-NH-N=C(CH<sub>3</sub>)COOH</p> <p>4. Как из n-бутана получить тиофен? (Реагенты, условия реакции, схемы).</p> <p>5.3. III Химические свойства</p> <p>5.4. <i>Напишите уравнения следующих реакций:</i></p> <p>1)  2)  3) </p> <p>4)  5)  6) </p> <p>7)  8)  9) </p> <p>10. Расположите фуран, тиофен и пиррол в ряд по уменьшению ароматичности.</p> <p>11. Какое соединение из приведенных ниже должно быть более сильной кислотой? Ответ обоснуйте.</p> <p> или </p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>12. Сравните основность пиррола и пирролидина. Обоснуйте ответ.</p> <p>13. Заполните следующие схемы превращений (через несколько стадий):</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>14. Предложите схемы синтеза:</p> <p>а) фуран <math>\longrightarrow</math> 5-нитро-2-ацетилфуран  б) тиофен <math>\longrightarrow</math> 5-нитротиофен-2-карбоновая кислота  в) пиррол <math>\longrightarrow</math> метиловый эфир пиррол-2-карбоновой кислоты</p> <p>С привлечением граничных структур объясните, как идут реакции электрофильного замещения в фуране, пирроле, тиофене, индоле.</p>
3	Контрольная работа 1	<p><u>I. Назовите следующие соединения</u></p> <p></p> <p>Напишите структурные формулы следующих соединений</p> <p>1) 2,2'-диметилгидразобензол  2) 4,4'-динитродифенилметан</p> <p><u>II. Напишите схемы следующих реакций:</u></p> <p>1)  2) <math>C_6H_6</math> (избыток) <math>\xrightarrow[AlCl_3]{CH_2Cl_2}</math> 3) </p> <p>Для 3) напишите механизм</p> <p><u>III. Расположите приведенные ниже радикалы в ряд по возрастанию устойчивости. Объясните с привлечением граничных структур.</u></p> <p>1) <math>(C_6H_5)_3\dot{C}</math> 2) <math>(C_6H_5)_3C-\dot{C}H_2</math> 3) <math>C_6H_5\dot{C}H_2</math> 4) <math>(C_6H_5-C_6H_4)_3\dot{C}</math> 5) <math>CH_3\dot{C}HCH_3</math></p> <p><u>IV. Заполните следующую схему превращений:</u></p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p style="text-align: center;"> </p> <p><b>V. Предложите схему получения:</b></p> <p>1) бензол <math>\longrightarrow</math> трифенилкарбинол</p> <p>2) нитробензол <math>\longrightarrow</math> 2,2'-дибромбензидин</p>
4	Контрольная работа2	<p><b>I. Назовите следующие соединения</b></p> <p> </p> <p>Напишите структурные формулы следующих соединений</p> <p>1) 2,6-дисульфоантрацен</p> <p>2) <math>\alpha</math>-нафтол</p> <p><b>II. Напишите схемы следующих реакций:</b></p> <p> </p> <p><b>III. Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекуле <math>\beta</math>-нитронафталина.</b></p> <p><b>IV. Заполните следующую схему превращений:</b></p> <p style="text-align: center;"> </p> <p><b>V. Предложите схему получения:</b></p> <p>1) антрацен <math>\longrightarrow</math> ализарин</p> <p>2) нафталин <math>\longrightarrow</math> 2-нафтол-1-сульфоукислота</p>
5	Контрольная работа3	<p><b>I. Назовите следующие соединения.</b></p> <p> </p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Напишите структурные формулы следующих соединений:            1). <math>\alpha</math>-метилпиррол                      2). тетрагидрофуран-2-карбоновая кислота            II. Напишите схемы следующих реакций:</p>  <p>III. Напишите схемы получения следующих соединений:            1). 2-метил-3-этилиндол по Фишеру (полная схема)            2). 2-метил-5-фенилтиофен из соответствующего дикарбонильного соединения            IV. 1) Заполните следующую схему превращений:</p> $\text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3} \text{B} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{KMnO}_4} \text{C} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{D} \xrightarrow{\text{NH}_3} ?$ <p>1.                      2) Предложите схему синтеза этилового эфира пиррол-2-карбоновой кислоты, исходя из тиреофена.            3) Объясните, как в молекуле фурана, пиррола и тиреофена образуется «ароматический секстет» электронов. Расположите эти соединения в ряд по уменьшению степени ароматичности.</p>
6	Контрольная работа4	<p>1. Назовите следующие соединения.</p>  <p>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?</p> $2 \text{HC}\equiv\text{CH} + ? \xrightarrow{\text{Kat}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_5\text{H}_4\text{N}$ <p>4. Напишите основные продукты следующих реакций</p> $? \xleftarrow[110^\circ\text{C}]{\text{C}_6\text{H}_5\text{Li}} \text{C}_5\text{H}_4\text{N} \xrightarrow[260^\circ\text{C}]{\text{SO}_3, \text{HgCl}_2} ? \quad ? \xleftarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, 0^\circ\text{C}]{\text{HNO}_3} \text{C}_8\text{H}_6\text{N}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} ?$ <p>5. Заполните следующую схему превращений.</p> $\text{C}_5\text{H}_4\text{N} \xrightarrow[130^\circ\text{C}]{\text{KNO}_3, \text{SO}_3} \dots \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Fe}} \dots \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{NaNO}_2} \dots \xrightarrow[t]{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, t]{\text{HNO}_3} ?$

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>6. Предложите схему синтеза:</p>  <p>7. Расположите соединения в порядке увеличения основности.</p>  <p>8. С привлечением граничных структур объясните, как идет нуклеофильное замещение в молекуле пиридина и хинолина. Приведите реакции.</p>
7	Для промежуточной аттестации:	<p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет № 1</b></p> <p>по дисциплине Специальные главы органической химии .</p> <p><b>Вопрос 1.</b> Сравнить ароматические системы и химические свойства бензола, нафталина, антрацена (реакции присоединения, замещения, окисления). Получить азокрасители из нафталина (в качестве азо- и диазо-составляющих по <math>\alpha</math>, и <math>\beta</math> положению).</p> <p><b>Вопрос 2.</b> Синтез хинолина по методу Скраупа (приведите химизм реакции); синтез 2-метил,3-этилхинолина по методу Дебнера-Миллера.</p> <p><b>Вопрос 3.</b> Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекулах пиррола и индола. Приведите примеры реакций.</p> <p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет № 2</b></p> <p><b>Вопрос 1.</b> Синтез 3-метилхинолина по методу Дебнера-Миллера. Синтез изохинолина по методу Бишлера-Напиральского. Приведите химизм реакций. Получить 1,4-диэтилизохинолин и 3,5-диметилизохинолин.</p> <p><b>Вопрос 2.</b> Строение молекул пиридина, пиррола и бензола. Ароматичность, Распределение <math>\pi</math>-электронной плотности. Сравнить условия протекания реакций замещения. Реакции по гетероатому. Получить азокрасители из пиррола и пиридина.</p> <p><b>Вопрос 3.</b> Объясните с помощью граничных структур преимущественное направление реакций электрофильного замещения в молекулах <math>\beta</math>- нафтола и <math>\beta</math>- нитронафталина. Приведите примеры реакций.</p>

### 5.5. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
-------------------------	---------------------	------------------

средства (контрольно-оценочного мероприятия)		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.	

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся <i>слабо ориентируется в материале, в рассуждениях</i> 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

5.6. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	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	50%-69%	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала.</p> <p>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.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	50% и менее	2

### 5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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
<b>Итого за дисциплину экзамен</b>	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются 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.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

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.).

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.

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.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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.
- 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, гомогенизаторы, испаритель ротационный ИР-12М, испаритель НВО, мешалки верхнеприводные, гомогенизаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М-40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-

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.
	025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Dacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС рН-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрафиолетовая лампа VL-6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом, колбонагреватели,
- помещение для самостоятельной работы	Компьютер в комплекте с выходом в Интернет

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины* 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	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

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



## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

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

*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
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	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 внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

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

---