

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик  
*кафедра биологии, химии и экологии*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **ХИМИЯ ХИНОНОВ И ХИНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Направление подготовки:  
*04.06.01 Химические науки*

Направленность (профиль) образовательной программы:  
*Органическая химия*

квалификация (степень):  
*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины актуализирована и обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

протокол № 9 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Е.М. Антипова

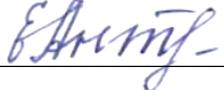
Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4  
Председатель НМСС (Н)

  
\_\_\_\_\_ Н.М. Горленко

Рабочая программа дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений»  
актуализирована профессором кафедры биологии, химии и экологии Горностаевым Л.М.

Заведующий кафедрой

Антипова Е.М. 

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии

«20» мая 2020 г.

Председатель

Близнецов А.С. 

Рабочая программа дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений» составлена доктором химических наук, профессором кафедры химии Л.М. Горностаевым

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии  
Протокол № 8 от «10» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии  
Протокол № 7 от «16» мая 2017 г.

Председатель НМСС (Н) Е.М.  Антипова

Рабочая программа дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений»  
актуализирована и обсуждена на заседании кафедры химии

Протокол № 8 от «18» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии  
Протокол № 9 от «13» июня 2018 г.

Председатель НМСС (Н)  А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений» актуализирована и обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры биологии, химии и экологии  
протокол № 8 «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом факультета биологии, географии и химии

Протокол № 8 от «23» мая 2019 г.

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b> .....	6
<b>1. Организационно-методические документы</b> .....	10
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине.....	10
1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины.....	11
1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.....	13
<b>2. Компоненты мониторинга учебных достижений</b> .....	17
2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	17
2.2. Фонды оценочных средств.....	20
2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине (Лист внесения изменений).....	36
<b>3. Учебные ресурсы</b> .....	42
3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины.....	42
3.2. Карта материально-технической базы дисциплины.....	48

## Пояснительная записка

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений» составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» (приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 869) и Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273 ФЗ, с присвоением квалификации исследователь, преподаватель-исследователь.

Дисциплина «Химия хинонов и хиноидных соединений» относится к дисциплинам вариативной части аспирантуры. Индекс дисциплины в учебной плане – 46.Б1.В.ДВ.1.2.

Изучение дисциплины предполагается на 2 курсе (семестр III) и включает в себя рассчитанные на аудиторную (лекции и практические работы) и внеаудиторную (самостоятельную) работу аспирантов.

2. Трудоемкость дисциплины (общий объем времени, отведенного на изучение дисциплины) составляет 5 з.е., или 180 часов, из них 8 часов лекционных занятий, 18 часов практических, 153 часа самостоятельной работы, 9 часов контроль самостоятельной работы.

### 3. Цель освоения дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений» -

- приобретение универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- представлений о химии хинонов и хиноидных соединений;
- изучение областей применения хинонов и их производных, методов синтеза и химических свойств хинонов.

### 4. Планируемые результаты обучения.

Задачи дисциплины	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения (компетенции)
изучение строения, основных методов синтеза, химических свойств и биологической активности хиноидных соединений	<b>Аспирант должен Знать:</b> 1. классификацию и номенклатуру хинонов; 2. основные методы синтеза хинонов и их производных; 3. химические свойства хинонов и их производных;	<ul style="list-style-type: none"><li>• способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач (УК-1);</li></ul>

	<p>4. основных представителей природных хинонов;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять формулы по названию хиноидных соединений и составлять названия по формулам;</li> <li>• решать задачи, воспроизводящие ситуации, встречающиеся в практике многостадийного синтеза конкретных хиноидных соединений;</li> <li>• предполагать возможные физические и химические свойства хинонов и их производных на основе их строения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками планирования синтеза различных хиноидных соединений и их производных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</li> <li>• способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)</li> </ul>
<p>формирование навыков проведения научных исследований</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практические методы исследования и проведения экспериментальных работ по созданию новых материалов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обрабатывать учебную, справочную, научную, монографическую и</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ готовность организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии (ОПК-2);</li> <li>▪ готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным</li> </ul>

	<p>периодическую литературу</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками представления результатов своих научных исследований на конференциях различного уровня</li> </ul>	<p>программам высшего образования (ОПК-3)</p>
<p>формирование способности использовать полученные знания, умения и навыки в организации научно-исследовательской и педагогической деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификацию, номенклатуру, строение и свойства хиноидных соединений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать с органическими веществами (жидкости, твердые, горючие, яды, пахучие);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами синтеза биологически активных хиноидных соединений;</li> <li>• приемами идентификации хиноидных соединений и их производных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ПК-1);</li> <li>• способность использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ,</li> </ul>

		их практическим применением и реакционной способности (ПК-2)
--	--	---

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины используются методы текущего контроля успеваемости: индивидуальные задания, тематические задачи.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины:

- 1) Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская система).
- 2) Педагогические технологии на основе дидактического совершенствования и реконструирования материала: Технология модульного обучения.
- 3) Альтернативные технологии: Технология продуктивного обучения. Технология мастерских.

**1. Организационно-методические документы**  
**1.1. Технологическая карта обучения дисциплине**  
**ХИМИЯ ХИНОНОВ И ХИНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**  
**для аспирантов программы аспирантуры**

**04.06.01 Химические науки**  
**по заочной форме обучения**  
(общая трудоемкость **5 з.е.**)

Наименование тем		Всего (из них интер актив ных форм)	Лекций (из них интерак тивных форм)	Лаборат орные занятия (из них интеракт ивных форм)	Практиче ские занятия (из них интеракта вных форм)		Форма контроля
<b>Входной контроль</b> <b>Введение. Тема1. Определение, классификация и номенклатура хинонов.</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>13</b>	
<b>Базовый раздел 2. Общие сведения о хиноидных соединениях</b>	<b>44,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>		<b>1</b>	<b>42</b>	
Тема 2. Строение хинонов.			0,5		-	14	Тест Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи

Тема 3. Нахождение в природе и методы синтеза хинонов.			0,5		-	14	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 4. Общая характеристика химических свойств хинонов.			0,5		1	14	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
<b>Базовый раздел 2. Особенности химических реакций хиноидных соединений</b>	<b>111,5</b>	<b>13,5</b>	<b>5,5</b>		<b>8</b>	<b>98</b>	
Тема 5. Реакции 1,4-присоединения к хинонам.			0,5		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 6. Реакции 1,2-присоединения к хинонам.			0,5		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 7. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильным группам хинонов.			0,5		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 8. Восстановительные превращения хинонов.			0,5		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 9. Реакции окисления хинонов.			0,5		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи

Тема 10. Реакции замещения.			1		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 11. Реакции фрагментации хинонов.			1		1	12	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
Тема 12. Фотохимические реакции хинонов.			1		1	14	Контрольная работа, ИДЗ, тематические задачи
ИТОГО	180	18	8		10	153	
Форма итогового контроля по уч. плану	9						Зачет

## 1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

### «Химия хинонов и хиноидных соединений»

#### Входной контроль

#### Введение. Тема 1. Определение, классификация и номенклатура хинонов.

Моноядерные, биядерные и полиядерные хиноны. Моно-, ди- и полихиноны. Хиноны как производные ароматических углеводородов. Хиногенные положения. Важнейшие представители хинонов: 1,4-бензохинон, 1,2-бензохинон, 1,4-нафтохинон, 9,10-антрахинон, 9,10-фенантренхинон. Области практического применения хинонов. Красители, биологически активные вещества, аналитические реагенты, окислительно-восстановительные системы, инициаторы и катализаторы химических реакций, окислители идегидрирующие реагенты. Участие хинонов в биохимических процессах. Убихиноны, витамины группы К. Хиноны и хиноидные соединения в цветной фотографии.

#### Базовый раздел 1. Общие сведения о хиноидных соединениях

**Тема 2. Строение хинонов.** Геометрические параметры молекул, основные типы структурных фрагментов, распределение электронной плотности. Хиноидная система, ее отличие от ароматической системы. Проявление особенностей хиноидного состояния в физических свойствах: энергия резонанса, магнитная восприимчивость, восстановительные потенциалы, дипольные моменты хинонов. Спектральные характеристики хинонов (УФ-, ИК-, ЯМР-спектры).

**Тема 3. Нахождение в природе и методы синтеза хинонов.** Хиноны и хиноидные соединения природного происхождения. Методы синтеза хинонов. Окислительные методы: окисление фенолов солью Фреми (реакция Тойберга), ангидридом бензолселениновой кислоты, кислородом и другими окислителями. Окисление двухатомных фенолов. Окисление ароматических аминов. Окислительное сочетание первичных ароматических аминов с фенолами и ариламинами (образование индофенолов, индаминов). Окисление ароматических углеводородов. Конденсационные методы синтеза: получение бензохинонов из нециклических соединений, получение нафтохинонов и антрахинонов по реакции Дильса-Альдера, циклоконденсация оксibenзойных кислот, циклизация о-бензоилбензойной кислоты и ее производных.

#### **Тема 4. Общая характеристика химических свойств хинонов.**

Сравнение свойств хинонов со свойствами непредельных карбонильных соединений. Основные типы реакций хинонов: реакции присоединения, реакции замещения, реакции с участием карбонильных групп, реакции восстановления и окисления, фрагментация молекул хинонов, фотохимические реакции хинонов. Особенности строения и свойств 9,10-антрахинона.

#### **Базовый раздел 2. Особенности химических реакций хиноидных соединений**

**Тема 5. Реакции 1,4-присоединения к хинонам.** Применяемые реагенты. Строение продуктов реакций. Механизм реакций и его зависимость от природы реагентов. Примеры синтетического использования реакций 1,4-присоединения.

**Тема 6. Реакции 1,2-присоединения к хинонам.** Галогенирование, арилирование, диеновый синтез, 1,3-диполярное циклоприсоединение. Направление и механизм реакций. Особенности поведения орто-хинонов в реакциях циклоприсоединения. Реакции присоединения в ряду 9,10- антрахинона.

**Тема 7. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильным группам хинонов.** Общая характеристика реакций нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Применяемые реагенты. Реакционная способность хиноидных карбонильных групп. Реакции хинонов с N-нуклеофилами. Получение моно- и диоксимов хинонов. Получение арилгидразонов. Таутомерия монооксимов и арилгидразонов хинонов. Особенности взаимодействия орто- хинонов с арилгидразинами. Реакции хинонов с C-нуклеофилами: взаимодействие хинонов и их производных с реактивами Гриньяра, литийорганическими реагентами, ацетиленидами щелочных металлов. Аномальное присоединение C-нуклеофилов к хинонам. Восстановительное присоединение к хинонам триалкилфосфитов и других реагентов. Взаимодействие хинонов с тетрафторидом серы. Реакции с участием карбонильных групп, сопровождающиеся замыканием карбоцикла или гетероцикла. Получение бензантрона. Получение гетероциклических производных 9,10-антрахинона, содержащих пери-конденсированный пятичленный или шестичленный гетероцикл.

**Тема 8. Восстановительные превращения хинонов.** Электроакцепторные свойства хинонов, их зависимость от молекулярной структуры, способы оценки (средство к электрону, окислительно-восстановительные потенциалы, полярографические потенциалы полуволны). Обратимая окислительно- восстановительная система хинон-

гидрохинон, ее значение для химии и биологии. Процессы одноэлектронного и двухэлектронного восстановления хинонов. Семихинонный анион-радикал. Образование хинонами комплексов с переносом заряда. Хингидрон. Аутокомплексы. Ион-радикальные пары. Хиноны как окисляющие и дегидрирующие реагенты (хлоранил, дихлордицианобензохинон). Восстановление 9,10-антрахинона до антрагидрохинона, 9-антрона, антрацена, 9,10-дигидроантрацена. Получение и использование лейкосоединений. Реакция Маршалка. Кубовое крашение. Кубозоли.

**Тема 9. Реакции окисления хинонов.** Эпоксидирование и окислительное гидрокселирование бензо- и нафтохинонов. Окислительная димеризация хинонов. Окисление хинизарина и ализарина в антрадихиноны. Окисление заместителей, связанных с ядром 9,10-антрахинона: окисление алкильных групп, окисление аннелированного бензольного кольца, окисление первичной аминогруппы. Реакция Бона-Шмидта и ее модификации. Деструктивное окисление хинонов и их производных.

**Тема 10. Реакции замещения.** Нуклеофильное замещение атомов галогенов в галогено-производных бензо- и нафтохинонов. Применяемые нуклеофильные реагенты, механизм реакций, примеры реакций. Замещение алкоксигруппы, аминогруппы и других групп. Реакции замещения в ряду 9,10-антрахинона. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения (атомов галогенов, нитрогруппы, сульфогруппы, гидроксильной группы, атома водорода). Особенности протекания и практическое значение реакций.

**Тема 11. Реакции фрагментации хинонов.** Общая характеристика реакций, применяемые воздействия. Гидролитическая фрагментация гидроксизамещенных бензохинонов: примеры реакций, условия проведения реакций, основные направления реакций (сужение цикла, раскрытие цикла). Гидролитическая фрагментация нафтохинонов. Расщепление антрахинонового ядра щелочами, трет-бутилатом калия. Направление реакций, их практическое использование. Бензиловая перегруппировка 9,10-фенантренхинона. Окислительная фрагментация бензо- и нафтохинонов. Фрагментация и перегруппировки азидозамещенных бензо- и нафтохинонов.

**Тема 12. Фотохимические реакции хинонов.** Поглощение света молекулами. Возбужденные состояния, их природа и дезактивация. Фотовосстановление хинонов. Фотопроцессы. Темновые процессы. Влияние кислорода. Фотоокисление хинонов.

Реакции фотоприсоединения, фотозамещения, фотоизомеризации, фоторазложения.  
Значение фотохимических реакций для науки и техники.

### **1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

При освоении курса дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений» аспиранту следует обратить внимание на следующие моменты:

1. Материал дисциплины представлен в одиннадцати темах, каждая из которых завершается проверкой полноты знаний по освоенному материалу. В конце курса проводится итоговый контроль в виде зачета.

2. Предусмотрены следующие формы контроля знаний:

- Тематические задачи
- Контрольная работа
- Индивидуальные домашние задания
- Тест
- Экзамен в 4 семестре.

3. Оценивание деятельности аспиранта ведется по модульно-рейтинговой системе, результаты находят свое отражение в журнале рейтинг-контроля.

## 2. Компоненты мониторинга учебных достижений

### 2.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура)	Количество зачетных единиц
Химия хинонов и хиноидных соединений	Аспирантура	5
<b>Смежные дисциплины по учебному плану</b>		
Предшествующие: химия гетероциклических соединений, физико-химические методы исследования хиноидных и гетероциклических соединений		
Последующие: органическая химия, механизмы реакций в органической химии		

<b>ВХОДНОЙ МОДУЛЬ</b>			
(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы*	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Тест	<b>0</b>	<b>5</b>
Итого:		<b>0</b>	<b>5</b>

<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №1</b>				
	Форма работы*		Количество баллов 30 %	
			min	max
Текущая работа	Индивидуальное домашнее задание		<b>7</b>	<b>10</b>
	Тематические задачи		<b>10</b>	<b>15</b>

Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа		<b>3</b>	<b>5</b>
Итого:			<b>20</b>	<b>30</b>
<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №2</b>				
	Форма работы*		Количество баллов 30 %	
			min	max
Текущая работа	Индивидуальное домашнее задание		<b>7</b>	<b>10</b>
	Тематические задачи		<b>10</b>	<b>15</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа		3	5
Итого:			<b>20</b>	<b>30</b>

<b>ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ</b>			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
	экзамен	<b>20</b>	<b>35</b>
Итого:		<b>20</b>	<b>35</b>

Общее количество баллов по дисциплине	min	max
---------------------------------------	-----	-----

(по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)	<b>60</b>	<b>100</b>
--	-----------	------------

\*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

**Соответствие рейтинговых баллов и академической отметки**

87-100 баллов – 5 (отлично)

74-86 баллов – 4 (хорошо)

65-73 баллов – 3 (удовлетворительно)

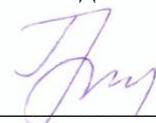
**2.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)**  
**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

Факультет биологии, географии и химии  
Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 9  
от «12» мая 2021 г.  
Заведующий кафедрой



ОДОБРЕНО  
На заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)  
Протокол № 4  
От «21» мая 2021 г.  
Председатель НМСС (Н) \_\_\_\_\_  
Н.М. Горленко



**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

**ХИМИЯ ХИНОНОВ И ХИНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Направление подготовки:  
*04.06.01 Химические науки*

Направленность (профиль) образовательной программы:  
*Органическая химия*

квалификация (степень):  
*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Составители: Горностаев Л.М.

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС «Химия хинонов и хиноидных и соединений» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Химия хинонов и хиноидных и соединений» решает задачи:

- Оценка сформированности компетенций;
- Осуществление текущего контроля успеваемости;
- Осуществление итогового контроля по дисциплине.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 04.06.01 «Химические науки», утверждённому 09.02. 2016г. № 91, полностью относится к вариативной части программы подготовки;

- «Стандарта рабочей программы дисциплины в КГПУ им. В.П. Астафьева», утвержденного Ученым советом университета 30.09.2015г., приказ № 389(п) от 07.10.2015;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования (Приказ от 30.12.2015 № 498(п)).

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений»**

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений»:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3);

- способностью использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ПК-1);
- способностью использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ, их практическим применением и реакционной способности (ПК-2).

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач	История и философия науки, Органическая химия, Методика написания диссертации, Основы педагогики высшей школы, Основы психологии высшей школы, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	5	Тест Индивидуальное домашнее задание Контрольная работа Экзамен
		текущий контроль	4	
		промежуточный контроль	2	
		промежуточный контроль	1	
УК 2- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	История и философия науки, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	5	Тест
		текущий контроль	4	Индивидуальное домашнее задание
		промежуточный контроль	2	Контрольная работа
		промежуточный контроль	1	Экзамен

УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	История и философия науки, Органическая химия, Методика написания диссертации, Основы педагогике высшей школы, Основы психологии высшей школы, Педагогическая практика, Научно- исследовательская деятельность	текущий контроль	3	Тематич еская задача
		текущий контроль	4	Индивид уальное домашне е задание
		промежуто чный контроль	2	Контрол ьная работа
		промежуто чный контроль	1	Экзамен
ОПК – 2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии	Органическая химия, Педагогическая практика, Научно- исследовательская деятельность	текущий контроль	3	Тематич еская задача
		текущий контроль	4	Индивид уальное домашне е задание
		промежуто чный контроль	2	Контрол ьная работа
		промежуто чный контроль	1	Экзамен
ОПК-3 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Научно- исследовательская деятельность	текущий контроль	3	Тематич еская задача
		текущий контроль	4	Индивид уальное домашне е задание
		промежуто чный контроль	2	Контрол ьная работа
		промежуто чный контроль	1	Экзамен
ПК- 1 способностью использовать	Органическая химия, Педагогическая практика,	текущий контроль	3	Тематич еская задача

теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования		текущий контроль	4	Индивидуальное домашнее задание
		промежуточный контроль	2	Контрольная работа
		промежуточный контроль	1	Экзамен
ПК-2 способностью использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ, их практическим применением и реакционной способности	Органическая химия, Педагогическая практика, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	3	Тематическая задача
		текущий контроль	4	Индивидуальное домашнее задание
		промежуточный контроль	2	Контрольная работа
		промежуточный контроль	1	Экзамен

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включает: контрольную работу и вопросы к экзамену

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: вопросы к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – вопросы к экзамену и 2 контрольная работа

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично	(73-86 баллов) хорошо	(60-72 баллов) удовлетворительно
УК-1 способностью к критическому	Способен к самостоятельному поиску, анализу и	Способен к самостоятельному поиску, анализу и	Способен анализировать предоставленную научную информацию, имеет

анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач	оценке современной научной информации в области органической химии, а также генерировать собственные идеи при решении исследовательских и практических задач	оценке современной научной информации в области органической химии	представление о современных научных достижениях в области органической химии
УК 2- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Способен проектировать и осуществлять комплексное научное исследование в области органической химии	Способен проектировать комплексное научное исследование в области органической химии и самостоятельно осуществлять отдельные этапы исследования.	Способен осуществлять комплексное научное исследование непосредственно под контролем научного руководителя. Способен проектировать и осуществлять отдельные этапы исследования в области органической химии
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Способен к самостоятельному планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Способен решать комплекс задач собственного профессионального и личностного развития	Способен решать отдельные задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК – 2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии	Готов организовать работу исследовательского коллектива в области физико-химических методов анализа органических соединений	Способен организовать собственную работу в области физико-химических методов анализа органических соединений	Способен выполнить ряд физико-химических методов анализа органических соединений
ОПК-3 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего	Владеет необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками в области физико-химических	Владеет необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками в области физико-химических	Владеет необходимыми теоретическими знаниями в области физико-химических методов анализа

образования	методов анализа, а также готов обучать этим методам обучающихся по основным образовательным программам высшего образования	методов анализа	
ПК- 1 способностью использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет теоретическими и методологическими знаниями в области органической химии, а также способен применять результаты собственных научных исследований в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет теоретическими и методологическими знаниями в области органической химии и способен применять их в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет теоретическими и методологическими знаниями в области органической химии
ПК-2 способностью использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ, их практическим применением и реакционной способности	Способен использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач	Способен использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении практических задач	Способен использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии при решении практических задач

Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: индивидуальные задания, тематические задачи

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Химия хинонов и хиноидных соединений»

#### 4.2.2. Оценочное средство 2 контрольная работа

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72 % выполнения теста	3 (удовлетворительно)
73-86 % выполнения теста	4 (хорошо)
87-100 % выполнения теста	5 (отлично)
Максимальный балл	5

#### 4.2.3. Оценочное средство 3 – тематические задачи

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верно записана схема превращений	5
Составлены уравнения химических реакций	5
Указаны условия протекания реакций	5
Максимальный балл	15

#### 4.2.3. Оценочное средство 4 Индивидуальное домашнее задание

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72 % выполнения теста	3 (удовлетворительно)
73-86 % выполнения теста	4 (хорошо)
87-100 % выполнения теста	5 (отлично)
Максимальный балл	<b>10</b>

#### 4.2.4. Оценочное средство 5 Тест

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72 % выполнения теста	3 (удовлетворительно)
73-86 % выполнения теста	4 (хорошо)
87-100 % выполнения теста	5 (отлично)
Максимальный балл	5

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

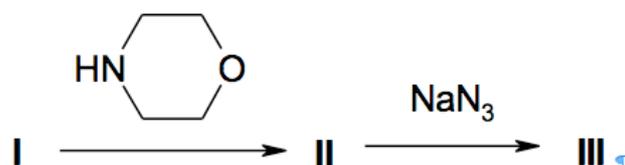
### Оценочное средство - 1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия хинонов и хиноидных соединений»

1. Классификация хинонов и хиноидных соединений
2. Области использования природных и синтетических хинонов
3. Способы получения 1,4-бензохинонов
4. Способы получения 1,2-бензохинонов
5. Способы получения 1,2-нафтохинонов
6. Способы получения 1,4-нафтохинонов
7. Способы получения 9,10-антрахинона и его производных
8. Электронное строение 1,2- и 1,4-бензохинона. Окислительные свойства хинонов
9. Окислительные свойства 1,4-нафтохинона и его производных
10. Синтез и применение 2,3-дихлор-5,6-дициан-1,4-бензохинона (ДЦХ)
11. Реакции 1,4-бензохинона и его производных с нуклеофилами. Общие представления
12. Реакции 1,4-бензохинонов с азотсодержащими нуклеофилами
13. Реакции 1,4-нафтохинона и его производных с различными нуклеофилами
14. Реакции присоединения с участием двойных углерод-углеродных связей хиноидных циклов
15. Хинон-оксим – нитрозофенольная таутомерия
16. Хинон-гидразон – гидроксизотаутомерия
17. Способы получения и особенности строения 9,10-антрахинона
18. Реакции 9,10-антрахинона с электрофильными реагентами
19. Реакции производных 9,10-антрахинона, содержащих электронодонорные заместители с электрофильными реагентами
20. Реакции галогенпроизводных 9,10-антрахинона с нуклеофильными реагентами
21. Нуклеофильное замещение нитро- и сульфогрупп в производных 9,10-антрахинона
22. Аминирование гидрокси-, алкокси-, арилокси-, арилсульфонилоксиантрахинонов
23. 1,9-Гетероциклизации производных 9,10-антрахинона. Синтез 6Н-6-оксоантра[1.9-сd]изоксазолов
24. 1,9-Гетероциклизации производных 9,10-антрахинона. Синтез 6Н-6-оксоантра[1.9-сd]пиразола
25. 1,9-Гетероциклизации производных 9,10-антрахинона. Синтез 6Н-6-оксонафто[1.2.3-сd]индолов
26. 1,9-Гетероциклизация 1-ациламино-9,10-антрахинонов

27. 1,2-Гетероциклизации на основе монозамещённых производных 9,10-антрахинона, содержащих реагирующие фрагменты в положении 1
28. 1,2-Гетероциклизации на основе 1,2-дизамещённых производных 9,10-антрахинона
29. Внутримолекулярные изомеризации 6Н-6-оксоантра[1.9-сd]изоксазолов
30. Реакции 6Н-6-оксоантра[1.9-сd]изоксазолов с нуклеофильными реагентами
31. Природные хиноны. Ацетат-малонатный биосинтез хинонов
32. Биосинтез хинонов из L-тирозина и L-фенилаланина
33. Биосинтез хинонов на основе шикимовой и мевалоновой кислот
34. Природные гидрокси-9,10-антрахиноны

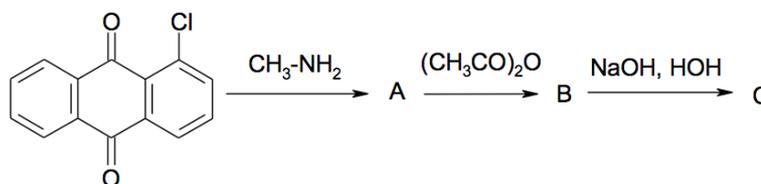
### Оценочное средство 2 контрольная работа

1) Соединение I молекулярной формулой  $C_6H_5Br_2FNO$  (2,6-дибром-4-фторнитрозобензол) при обработке морфолином превращается в продукт II состава  $C_{10}H_{10}Br_2N_2O_2$ . Затем на него подействовали азидом натрия, образовался продукт III состава  $C_{10}H_{10}BrN_3O_2$ . Определите структуру исходного вещества и продуктов II, III по их спектральным характеристикам.



2) Рассмотрите строение молекулы 1,4-бензохинона. Охарактеризуйте распределение  $\pi$ -электронной плотности. Почему это соединение имеет жёлтый цвет и можно ли отнести 1,4-бензохинон к ароматическим соединениям?

3) Предложите продукты реакций:



4) Какое соединение образуется при взаимодействии 1,4-бензохинона с гидросиламином (1 моль)? Почему это же соединение образуется при действии азотистой кислоты на фенол?

5) Приведите схему получения хингидрона. Напишите электрохимическое уравнение, на котором основано применение хингидрона для определения концентрации водородных ионов. Что такое нормальный потенциал ( $E_o$ ) хинона? Какие свойства хинона он характеризует?

### Оценочное средство 3 – тематические задачи

#### Задачи по теме «Моно- и полициклические хиноны»

1. Приведите схемы превращений: а) нитробензол  $\rightarrow$  1,4-бензохинон; б) 1,4-бензохинон  $\rightarrow$  диметилловый эфир гидрохинона; в) *n*-аминофенол  $\rightarrow$  циан-1,4-бензохинон; г) гидрохинон  $\rightarrow$  хлоранил (2,3,5,6-тетрахлор-1,4-бензохинон).

2. Соединение  $C_{14}H_{20}O_2$  в ИК-спектре имеет интенсивную полосу поглощения при  $1675\text{ см}^{-1}$ ; реагирует с HI с выделением свободного йода. Спектр ПМР исследуемого соединения содержит два синглета ( $\delta$ , м.д.): 6,47 и 1,43 с соотношением интенсивностей 1:9. Какова структура соединения?

3. Рассмотрите строение молекулы 1,4-бензохинона. Охарактеризуйте распределение  $\pi$ -электронной плотности. Почему это соединение имеет жёлтый цвет и можно ли отнести 1,4-бензохинон к ароматическим соединениям?

4. В УФ-спектре 1,4-бензохинона имеется сильная полоса поглощения при 245 нм и слабая при 435 нм. Каким электронным переходам соответствуют эти полосы? Какой переход ответственен за цвет 1,4-бензохинона?

5. Дайте общую характеристику химических свойств 1,4-бензохинона. Какие типы реакций характерны для этого соединения? Напишите реакции хинона с реагентами: а) HI; б)  $Br_2$ ; в) HCl; г) HCN; д)  $2HN_2OH$ ; е)  $NaHSO_3$ ; ж)  $CH_3OH$  ( $ZnCl_2$ ); з)  $C_6H_5NH_2$ ; и) 1,3-бутадиен. Приведите механизмы реакций а, в, и.

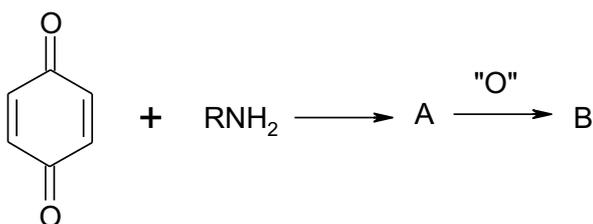
6. Какое соединение образуется при взаимодействии 1,4-бензохинона с гидроксилмином (1 моль)? Почему это же соединение образуется при действии азотистой кислоты на фенол?

7. Приведите схему получения хингидрона. Напишите электрохимическое уравнение, на котором основано применение хингидрона для определения концентрации водородных ионов. Что такое нормальный потенциал ( $E_o$ ) хинона? Какие свойства хинона он характеризует?

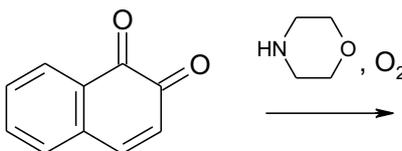
8. Охарактеризуйте влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей в молекуле 1,4-бензохинона на величину окислительно-восстановительного потенциала ( $E_o$ ). расположите следующие хиноны в ряд по возрастанию их окислительных свойств: а) 1,4-бензохинон; б) метил-1,4-бензохинон; в) хлор-1,4-бензохинон; г) метокси-1,4-бензохинон.

**Задачи по теме «Нуклеофильное и электрофильное замещение в хинонах»**

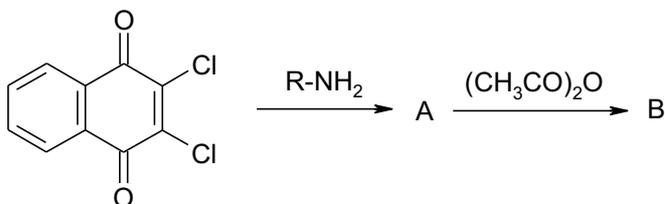
1. Осуществите схему превращений:



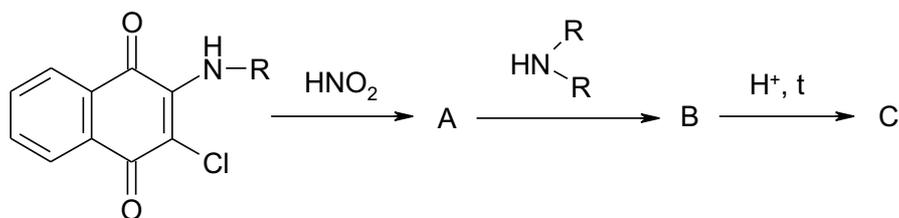
2. Напишите продукт реакции аминирования 1,2-нафтохинона морфолином:



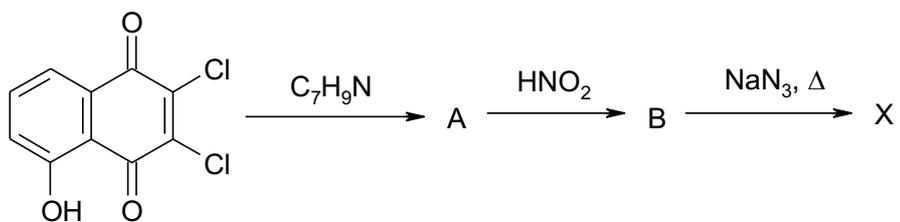
3. Осуществите схему превращений:



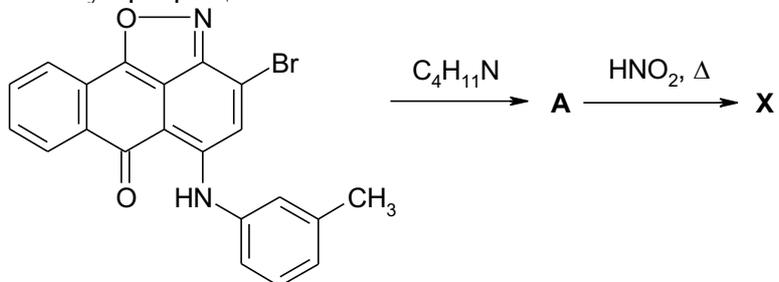
• Осуществите схему превращений:



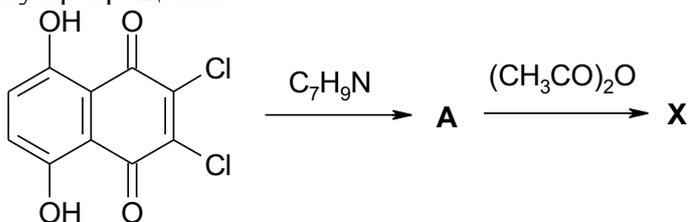
• Осуществите схему превращений:



- Осуществите схему превращений:

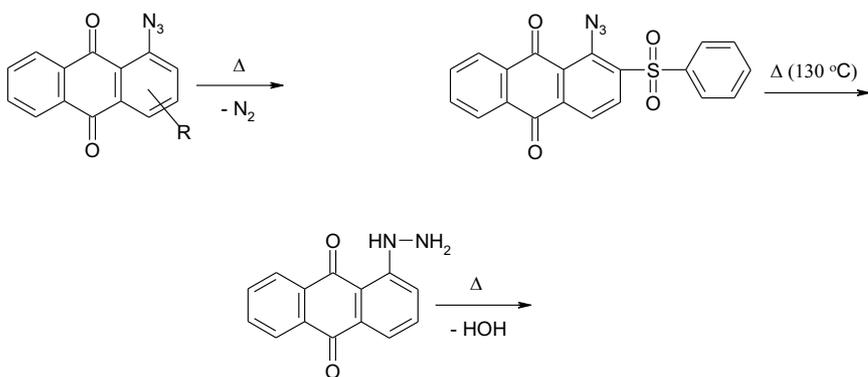


- Осуществите схему превращений:

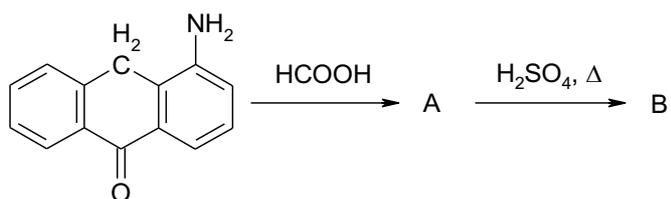


### Решение задач по теме «Синтез гетероциклов на основе антрахинонов»

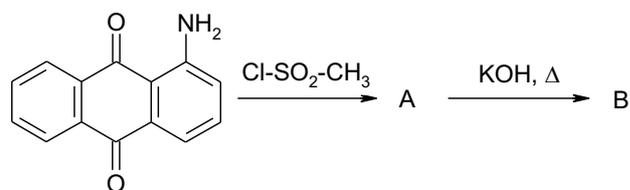
1. Предложите продукты реакций:



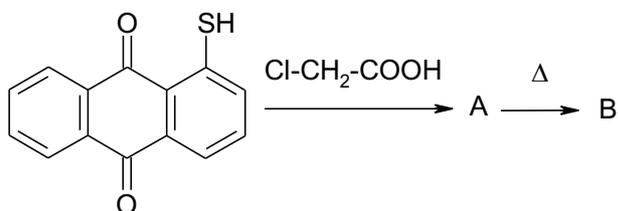
2. Осуществите схему превращений:



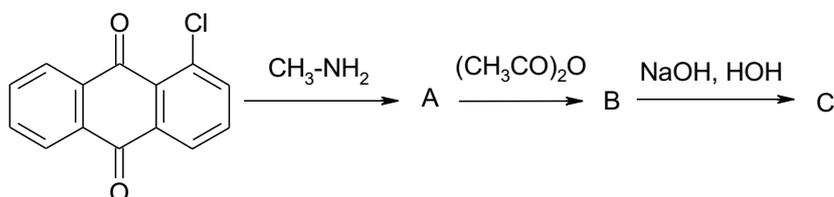
3. Осуществите схему превращений:



4. Осуществите схему превращений:



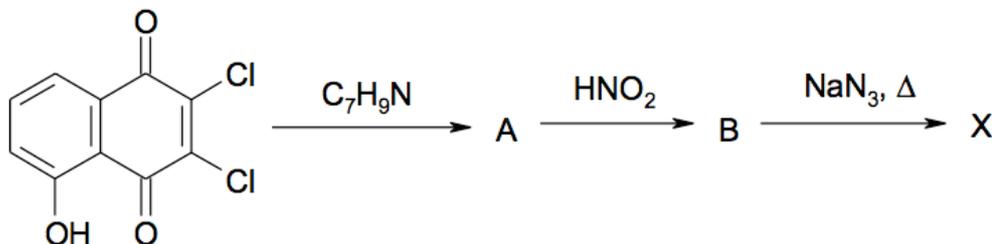
5. Осуществите схему превращений:



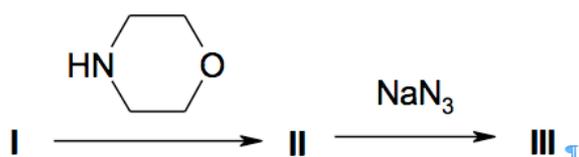
#### Оценочное средство 4 Индивидуальное домашнее задание

##### Индивидуальное задание по теме «Физико-химические свойства хинонов»

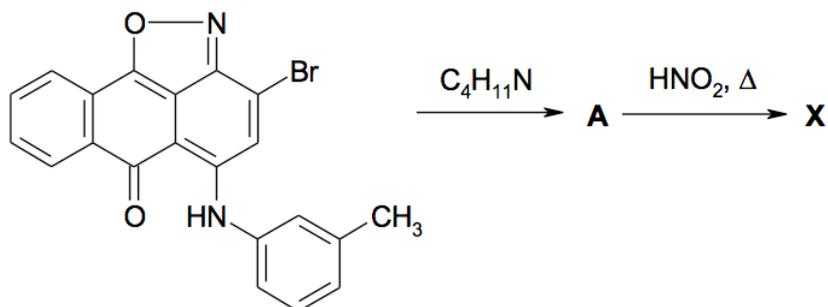
5. 2,3-Дихлор-5-гидрокси-1,4-нафтохинон ( $\text{C}_{10}\text{H}_4\text{Cl}_2\text{O}_3$ ) (2,3-дихлорюглон) при последовательной обработке бензиламином, азотистой кислотой, азидом натрия и нагревании даёт продукт X состава  $\text{C}_{17}\text{H}_{11}\text{N}_3\text{O}_4$ . Установите структуры всех промежуточных и конечного продуктов по их спектральным характеристикам.



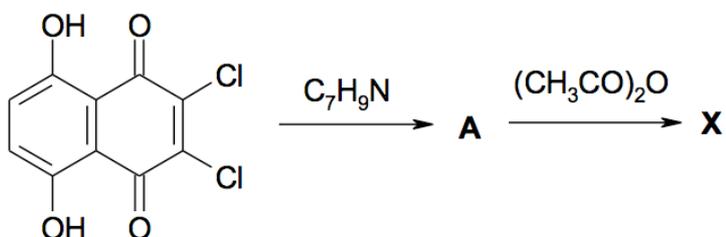
6. Соединение I молекулярной формулой  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_2\text{FNO}$  (2,6-дибром-4-фторнитрозобензол) при обработке морфолином превращается в продукт II состава  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{Br}_2\text{N}_2\text{O}_2$ . Затем на него подействовали азидом натрия, образовался продукт III состава  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{BrN}_3\text{O}_2$ . Определите структуру исходного вещества и продуктов II, III по их спектральным характеристикам.



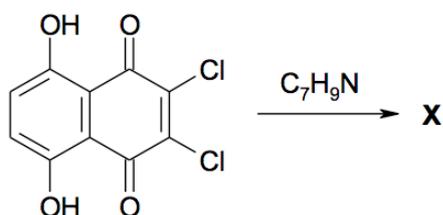
7. 3-Бром-5-*m*-толуидино-6-оксо-6*H*-антра[1,9-*cd*]изоксазол при последовательной обработке изобутиламином, азотистой кислотой и нагревании даёт продукт X состава  $\text{C}_{25}\text{H}_{22}\text{N}_4\text{O}_3$ . Установите структуры промежуточного и конечного продуктов по их спектральным характеристикам.



8. 2,3-Дихлор-5,8-дигидрокси-1,4-нафтохинон ( $\text{C}_{10}\text{H}_4\text{Cl}_2\text{O}_4$ ) (2,3-дихлорнафтозарин) при последовательном действии *n*-толуидином, а затем уксусным ангидридом превращается в продукт X состава  $\text{C}_{19}\text{H}_{14}\text{ClNO}_5$ . Предложите формулу конечного продукта по их спектральным характеристикам.



9. 2,3-Дихлор-5,8-дигидрокси-1,4-нафтохинон ( $\text{C}_{10}\text{H}_4\text{Cl}_2\text{O}_4$ ) (2,3-дихлорнафтозарин) при обработке *m*-толуидином превращается в продукт X состава  $\text{C}_{17}\text{H}_{11}\text{ClNO}_4$ . Определите формулу конечного продукта по спектральным характеристикам.



### Оценочное средство 5 Тест по теме «Хиноидные соединения»

1. Хиноны – это:

- а) дикетоны
- б) диспирты
- в) дикарбоновые кислоты
- г) дисахариды

2. Ранее хиноны использовались преимущественно в качестве:

- а) лекарственных средств
- б) красителей
- в) инсектицидов
- г) гербицидов

3. Первый синтез хинона осуществил русский химик:

- а) Марковников В.В.
- б) Зинин Н.Н.
- в) Воскресенский А.А.
- г) Бутлеров А.М.

4. 1,2-Бензохинон впервые синтезировал:

- а) Ю. Либих
- б) Р. Вильштеттер
- в) П. Митчел
- г) Ф. Крейн

5. Хиноны получают при действии на фенолы соли Фреми, которая является:

- а) нитрозодисульфатом натрия
- б) ацетатом натрия
- в) диметилацетамидом
- г) фторсульфонатом натрия

6. Нафталин при каталитическом окислении образует 1,4-нафтохинон и:

- а) малеиновый ангидрид
- б) фталевый ангидрид
- в) дифенохинон
- г) гидрохинон

7. При окислении антрацена преимущественно образуется:

- а) 9,10-антрахинон
- б) 1,2-антрахинон
- в) 1,5-антрахинон
- г) 1,4-антрахинон

8. Атомы углерода и кислорода в хинонах находятся в:

- а)  $sp$ -гибридном состоянии
- б)  $sp^2$ -гибридном состоянии
- в)  $sp^3$ -гибридном состоянии
- г)  $sp^2$ -гибридном состоянии – атомы углерода, в  $sp^3$ -гибридном состоянии – атомы кислорода

9. Хингидрон может быть получен при взаимодействии эквимольных растворов:

- а) 1,4-бензохинона и гидрохинона
- б) 1,2-нафтохинона и гидрохинона
- в) 1,2-бензохинона и гидрохинона
- г) 1,4-нафтохинона и гидрохинона

10. Присоединение к хинонам реактивов Гриньяра приводит к:

- а) спиртам
- б) хинолам
- в) кислотам
- г) галогенхинонам

11. Окисление 1,4-бензохинона надсерной кислотой (в присутствии  $Ag^+$ ) приводит к:

- а) малеиновой кислоте
- б) углекислому газу и этилену
- в) щавелевой кислоте
- г) малеиновому ангидриду

### **2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине (Лист внесения изменений)**

Анализ результатов обучения обучающихся дисциплине проводится на основе данных промежуточного и итогового контроля.

Для промежуточного контроля используются: экзамен, тест, контрольная работа, индивидуальное задание, тематические задачи.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2017 /2018 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе вносится «направленность (профиль) образовательной программы» согласно приказа № 36 (п.) от 07.02.2017 вместо «профиля».
2. В ФОСах уровни сформированности компетенций «высокий, продвинутый, базовый» заменены на «продвинутый, базовый, пороговый».
3. Обновлены современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы согласно ФГОС
4. Обновлен комплект лицензионного программного обеспечения согласно ФГОС.
5. Обновлен список литературы

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии 03.05.2017 г.  
протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой химии  Л.М. Горностаев

Декан факультета  
биологии, географии и химии  Е.Н. Прохорчук

«03» мая 2017 г.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии

Протокол № 8 от «18» мая 2018 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой химии  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 9 от «13» июня 2018 г.

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

## **Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программы дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, химии и экологии 15.05.2019 г. протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой биологии, химии и экологии



Е.М. Антипова

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 8 от «23» мая 2019 г.

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
"13" мая 2020г., протокол №10

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

биологии, химии и экологии

Антипова Е.М. /   
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

факультета биологии, географии и химии

20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель

Близнецов А.С. /   
(ф.и.о., подпись)

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2021/2022 учебный год

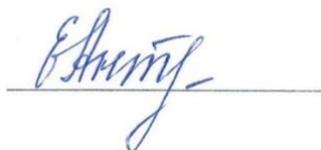
В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено и согласовано с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлено «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика  
«12» мая 2021г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

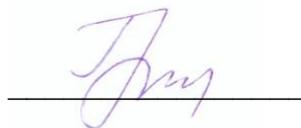
Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления  
подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4  
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

### 3. Учебные ресурсы

#### 3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины

##### **Химия хинонов и хиноидных соединений**

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки

Программа аспирантуры «Органическая химия»

Квалификация (степень) – Исследователь. Преподаватель-исследователь

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

**по заочной форме обучения**

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Количество экземпляров/ точек доступа.
	<b>Обязательная литература</b>		
1.	<b>Органическая химия [Текст]: учебник / ред. Н. А. Тюкавкина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.: ил.</b>	Научная библиотека	5
2.	<b>Органическая химия [Текст] : учебник : в 2 кн. Кн. 1. Основной курс / ред. Н. А. Тюкавкина. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 638 с. : ил. - (Высшее образование: Современный учебник)</b>	Научная библиотека	15
3.	<b>Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] : учебник: в 2-х т. Т. 1 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2005. - 727 с.: ил. - Библиогр.: с. 562-565.</b>	Научная библиотека	2

4.	<b>Травень, В. Ф. Органическая химия</b> [Текст] : учебник: в 2-х т. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2005. - 582 с.: ил.	Научная библиотека	2
5.	<b>Травень, В. Ф. Органическая химия</b> [Текст] : в 2 т. Т. 1 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 727 с.: ил.	Научная библиотека	3
6.	<b>Травень, В. Ф. Органическая химия</b> [Текст] : в 2 т. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 582 с.: ил.	Научная библиотека	3
7.	<b>Типовые задания по органической химии</b> [Текст]: учебное пособие. Ч. 2 / Л. М. Горностаев [и др.] - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 116 с.	Научная библиотека	10
8.	<b>Семенов, А. А. Биологическая активность природных соединений</b> [Текст]: монография / А. А. Семенов, В. Г. Карцев. - М.: Научное партнерство, 2012. - 520 с.	Научная библиотека	1
9.	<b>Артеменко, А. И. Практикум по органической химии</b> [Текст]: учебное пособие / А. И. Артеменко, И. В. Тикунова, Е. К. Ануфриев. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 187 с.: ил.	Научная библиотека	10
10.	<b>Иванов, В. Г. Практикум по органической химии</b> [Текст]: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - М.: Academia, 2000. - 288 с.	Научная библиотека	21
11.	<b>Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии</b> [Текст]: учебное пособие / И. И. Грандберг. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2001. - 352 с.	Научная библиотека	80
12.	<b>Ким, А. М. Органическая химия</b> [Текст] : учебное пособие / А. М. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2001. -	Научная библиотека	30

	814 с.		
13.	<b>Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : учебное пособие / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - М.: Мастерство, 2003. - 624 с.</b>	Научная библиотека	15
14.	<b>Руководство к лабораторным занятиям по органической химии : пособие для вузов [Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. / под ред, Н. А. Тюкавкиной. - М.: Дрофа, 2002. - 384 с.</b>	Научная библиотека	1
15.	<b>Типовые задания по органической химии : учебное пособие. Ч. 2 / Л. М. Горностаев [и др.]. - 2-е изд., испр. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – 114 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/5506">http://elib.kspu.ru/document/5506</a></b>	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Дополнительная литература</b>			
16.	<b>Горностаев, Л. М. Избранные главы химии хинонов и хиноидных соединений [Текст]: монография / Л. М. Горностаев. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. - 156 с.</b>	Научная библиотека	21
17.	<b>Типовые задания по органической химии [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Л. М. Горностаев [и др.]. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 104 с. - Библиогр.: с. 104.</b>	Научная библиотека	40
18.	<b>Органическая химия: [Текст] : учеб. пос. для студ. высш. пед. учеб. зав. / Иванов В.Г. - М. : Мастерство, 2003. - 624 с.</b>	Научная библиотека	1
19.	<b>Введение в стереохимию органических соединений: от метана до макромолекул [Текст]: учебное пособие / Ш. Бакстон, С. Робертс ; пер. с англ. В. М. Демьянович. - М.: Мир, 2005. - 311 с.: ил. -</b>	Научная библиотека	2

20.	<b>Вопросы и задачи</b> по органической химии [Текст]: учебное пособие / Т. К. Веселовская [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 255 с.	Научная библиотека	12
21.	<b>Писаренко, А. П. Курс органической химии</b> [Текст]: учебник / А. П. Писаренко, З. Я. Хавин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 527 с. : ил.	Научная библиотека	65
22.	<b>Типовые задания по органической химии : учебное пособие. Ч. 1</b> / Л. М. Горностаев [и др.]; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011.– 104 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/5505">http://elib.kspu.ru/document/5505</a>	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы</b>			
23.	<b>Органическая химия : учебно-методическое пособие</b> / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра органической химии ; сост. Т.Н. Грищенко, Г.Е. Соколова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 115 с. : схем., ил., табл. То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437481">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437481</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
24.	<b>Горленко, В. А. Органическая химия : учебное пособие</b> / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 1, 2. - 294 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437300">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437300</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
25.	<b>Горленко, В. А. Органическая химия : учебное пособие</b> / В. А. Горленко, Л.	ЭБС «Университетская	Индивидуальный

	В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 3, 4. - 413 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437299">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437299</a>	библиотека онлайн»	неограниченный доступ
26.	<b>Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие</b> / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 5, 6. - 397 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437301">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437301</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Информационные справочные системы</b>			
27.	Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос.информ. портал. М., 2000.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
28.	EastView: универсальные базы данных [Электронный ресурс]: периодика России, Украины и стран СНГ. Электрон.дан. ООО ИВИС. 2011 .	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
29.	Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. М., 1992.	Научная библиотека (1-02)	Локальная сеть вуза
<b>Ресурсы Интернет</b>			
30.	Сайт о химии «ХиМиК»	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	По количеству точек доступа
31.	Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии	<a href="http://www.alhimikov.net">http://www.alhimikov.net</a>	По количеству точек доступа

32.	Химический портал ChemPort.Ru	<a href="http://www.chemport.ru">http://www.chemport.ru</a>	По количеству точек доступа
-----	-------------------------------	---	-----------------------------

Согласовано:

главный библиотекарь *Казанцева* / Казанцева Е.Ю.  
 (должность структурного подразделения)      (подпись)      (Фамилия И.О.)

### 3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Физико-химические методы в исследовании хиноидных и гетероциклических соединений  
(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы  
**04.06.01 Химические науки**

(указать код и наименование специальности (направления подготовки))

**Органическая химия, заочная форма обучения**

(указать направленность (профиль) образовательной программы и форму обучения)

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
№ 5-19, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Электрические плитки-6шт, лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), сушильный шкаф-1шт., кадаскоп-1шт, муфельная печь-1шт., набор для химических практикумов, хранилище для химических реактивов-1шт., химические реактивы, вытяжной шкаф-2шт., учебная доска-1шт., лабораторные столы-6шт., учебные таблицы. ПО: нет.
№ 5-23, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Мультимедиа проектор-1шт., ноутбук -1шт., интерактивная доска -1шт., акустическая система-1шт., учебная доска-1шт., периодическая система химических элементов ПО: Linux Mint (Свободная лицензия GPL)
для самостоятельной работы	
№1-01, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-3шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
№1-03, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-3шт., МФУ-3шт., рабочее место для лиц с ОВЗ (для слепых и слабовидящих) ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
№1-04, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-2шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
№1-05, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-15шт., МФУ-5шт. ПО: Microsoft Windows Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (OEM лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951;

	<p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018)</p> <p>КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016) ноутбук-10 шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)</p>
--	--