

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления

|  |   |
|--|---|
| ЮУрГУ  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП   |   |
| Кому выдан: Шарутина О. К.<br>Пользователь: sharutinaok<br>Дата подписания: 04.06.2024 |   |

О. К. Шарутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.02 Химия гетероциклических соединений  
для направления 04.04.01 Химия  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.

О. К. Шарутина

|  |   |
|--|---|
| ЮУрГУ  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП   |   |
| Кому выдан: Шарутина О. К.<br>Пользователь: sharutinaok<br>Дата подписания: 04.06.2024 |   |

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент

Е. С. Ильиных

|   |   |
|---|---|
| ЮУрГУ   | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП  |   |
| Кому выдан: Ильиных Е. С.<br>Пользователь: ilinykhes<br>Дата подписания: 31.05.2024 |   |

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Химия гетероциклических соединений» является получение студентами углубленных знаний об особенностях и закономерностях химии гетероциклических соединений. Задачами курса являются: 1) получение представлений о принципах классификации и основах номенклатуры гетероциклических соединений; 2) изучение электронного строения и реакционной способности основных классов органических гетероциклических соединений; 3) знакомство с основными теоретическими понятиями и концепциями химии гетероциклических соединений.

## **Краткое содержание дисциплины**

Химия гетероциклических соединений – один из наиболее обширных и важных разделов органической химии. Значение гетероциклических соединений в органической химии и биохимии настолько возросло, что подготовка химика-органика, специализирующегося в области органического синтеза, фармакологии, химии биологически активных веществ и т.п., требует углубленного знания этого класса соединений. В предлагаемой программе основной упор сделан на детальный анализ фундаментальных физико-химических характеристик гетероциклов - ароматичности, пи-электронного распределения, электронодонорных и электроноакцепторных параметров, таутомерии, кислотно-основных свойств, от которых, в первую очередь, и зависит их реакционная способность. Рассмотрены общие принципы синтеза гетероциклических систем и приведены примеры реакций, используемых в таких синтезах. Изучение дисциплины сопровождается решением задач и упражнений, для того чтобы углубить и научиться активно применять теоретические знания к решению реальных задач, подготовить студентов к осознанной и уверенной работе в лаборатории и последующему выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ. Во время изучения дисциплины студентам рекомендуется не ограничиваться конспектами лекций, а использовать как можно больше материала из приведенного ниже списка литературы в рамках самостоятельной работы.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и знаний, в частности, в области органической и элементоорганической химии, при решении конкретных теоретических и экспериментальных научно-исследовательских задач | Знает: основные понятия, принципы и закономерности химии гетероциклических соединений, базовые методы синтеза гетероциклических соединений и анализа их структуры<br>Умеет: классифицировать гетероциклические соединения, исходя из этого прогнозировать их свойства<br>Имеет практический опыт: поиска и сбора информации о гетероциклических соединениях, направленного синтеза и исследования структуры гетероциклических соединений |

### **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

|   |   |
|---|---|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| Нет   | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### **4. Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 109,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 3                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 180         | 180                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 96          | 96                                 |
| Лекции (Л)   | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)   | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 64          | 64                                 |
| <i>Самостоятельная работа (CPC)</i>  | 70,5        | 70,5                               |
| Решение задач. Подготовка к контрольной работе.  | 4           | 4                                  |
| Подготовка к экзамену  | 36          | 36                                 |
| Чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины. Подготовка к устным опросам | 8,5         | 8.5                                |
| Подготовка к собеседованиям; написание, оформление курсовой работы и подготовка к ее защите                              | 12          | 12                                 |
| Написание, оформление и подготовка к защите отчетов №1, №2, №3   | 10          | 10                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация  | 13,5        | 13,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)   | -           | экзамен, КР                        |

### **5. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение. Содержание гетероциклических соединений в природе и их роль в жизни человека. Номенклатура гетероциклических соединений. | 10  | 2 | 8  | 0  |
| 2         | Классификация и методы синтеза гетероциклических   | 2   | 2 | 0  | 0  |

|   |   |    |   |      |
|---|---|----|---|------|
|   | соединений.   |    |   |      |
| 3 | Гетероарomaticность в ряду гетероциклических соединений.                      | 8  | 6 | 2 0  |
| 4 | Распределение электронной плотности в молекулах гетероциклических соединений. | 8  | 4 | 4 0  |
| 5 | Таутомерия в ряду гетероциклических соединений.                               | 4  | 2 | 2 0  |
| 6 | Синтез и исследование свойств гетероциклических соединений.                   | 64 | 0 | 0 64 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Содержание гетероциклических соединений в природе и их роль в жизни человека. Принципы номенклатуры гетероциклических соединений (тривиальная номенклатура и номенклатура Ганча-Видмана).   | 2            |
| 2        | 2         | Классификация и основные типы гетероциклических систем. Общие методы синтеза гетероциклических соединений: реакции замыкания циклов, реакции циклоприсоединения, электроциклические реакции, хелектропные реакции.  | 2            |
| 3        | 3         | Гетероарomaticность. Понятие и основные характеристики. Типы гетероатомов и гетероароматических структур, их реакционная способность. Примеры гетероароматических, антиароматических и неароматических гетероциклических соединений.  | 2            |
| 4, 5     | 3         | Гетероарomaticность. Критерии гетероароматичности (структурные, магнитные, энергетические, химические).   | 4            |
| 6, 7     | 4         | Распределение электронной плотности в молекулах гетероциклических соединений. Концепция пи-избыточности и пи-дефицитности. Классификация гетероароматических соединений по Альберту. Определение пи-избыточности и пи-дефицитности. Методы оценки пи-избыточности и пи-дефицитности. Относительная пи-избыточность и пи-дефицитность основных гетеросистем, внутренняя классификация пи-избыточных, пи-дефицитных и пи-амфотерных гетероциклов. | 4            |
| 8        | 5         | Таутомерия. Типы таутомерных систем. Механизм таутомерии. Скорость таутомеризации. Десмоторпия. Методы изучения таутомерии гетероциклических соединений. Факторы, влияющие на положение таутомерного равновесия.  | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1, 2      | 1         | Номенклатура простых гетероциклических соединений (тривиальная номенклатура и номенклатура Ганча-Видмана). Решение упражнений.  | 4            |
| 3, 4      | 1         | Номенклатура конденсированных гетероциклических систем. Решение упражнений.   | 4            |
| 5         | 3         | Концепция гетероароматичности, типы гетероатомов и гетероароматических структур. Определение гетероароматических, антиароматических и неароматических гетероциклических соединений. Решение упражнений. | 2            |
| 6         | 4         | Концепция пи-избыточности и пи-дефицитности. Определение пи-избыточных, пи-дефицитных и пи-амфотерных гетероциклов. Решение упражнений.   | 2            |
| 7         | 4         | Контрольная работа "Номенклатура гетероциклических соединений. Гетероарomaticность. пи-Избыточность и пи-дефицитность"  | 2            |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 8 | 5 | Таутомерия гетероциклических соединений. Решение упражнений. | 2 |
|---|---|--|---|

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 6         | Введение в лабораторный практикум. Общий план выполнения работ и требования к содержанию отчетов. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. | 4            |
| 2         | 6         | Синтез гетероциклического соединения методом №1   | 4            |
| 3, 4      | 6         | Синтез гетероциклического соединения методом №2   | 6            |
| 4, 5      | 6         | Выделение, очистка, определение характеристик и исследование растворимости гетероциклического соединения  | 6            |
| 6         | 6         | Защита отчетов №1 "Синтез гетероциклического соединения"  | 4            |
| 7         | 6         | Исследование чистоты и индивидуальности синтезированного гетероциклического соединения методом ТСХ  | 4            |
| 8         | 6         | Исследование структуры синтезированного гетероциклического соединения методом ИК спектроскопии  | 4            |
| 9         | 6         | Исследование реакций алкилирования гетероциклического соединения  | 4            |
| 10        | 6         | Исследование бромирования гетероциклического соединения и его алкенильных производных   | 4            |
| 11        | 6         | Исследование окислительно-восстановительных реакций гетероциклического соединения   | 4            |
| 12        | 6         | Исследование гидролиза гетероциклического соединения и его производных  | 4            |
| 13        | 6         | Исследование чистоты и индивидуальности продуктов химических превращений гетероциклического соединения методом ТСХ  | 4            |
| 14        | 6         | Исследование структуры продуктов химических превращений гетероциклического соединения методом ИК спектроскопии  | 4            |
| 15        | 6         | Защита отчетов №2 "Химические свойства гетероциклического соединения"   | 4            |
| 16        | 6         | Защита отчетов №3 "Анализ спектральных данных гетероциклического соединения и продуктов его химических превращений"   | 4            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                  |  |         |              |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС                                      | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс   | Семестр | Кол-во часов |
| Решение задач. Подготовка к контрольной работе. | 1. Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 47 с. (Главы 1-5, стр. 4-32). 2. Носова, Э. В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э. В. Носова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 204 с. (Глава 1. Химия природных и синтетических гетероциклических соединений, стр. 10-117). 3. Юровская, М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений : учебное | 3       | 4            |

|                       |   |   |    |
|-----------------------|---|---|----|
|                       | <p>пособие / М. А. Юровская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 211 с. (Глава 1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, стр. 5-38; Глава 3. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, стр. 105-126; Глава 4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом, стр. 128-160; Глава 6. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, стр. 180-204). 4.</p> <p>Гаврилова, Н. А. Химия гетероциклических соединений.</p> <p>Азотсодержащие гетероциклы : учебное пособие / Н. А. Гаврилова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 96 с. (Глава 1. Химические свойства пяти- и шестичленных азотсодержащих гетероциклов с одним гетероатомом, стр. 7-32; Глава 2. Методы синтеза пяти- и шестичленных гетероциклов, стр. 34-43). 5. Сборник контрольных заданий по органической химии : учебное пособие / В. Я. Денисов, Д. Л. Мурышкин, Т. Б. Ткаченко, Т. В. Чуйкова. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 3 : Ароматические и гетероциклические соединения — 2009. — 86 с. (Полиядерные и гетероциклические соединения, стр. 55-82).</p> |   |    |
| Подготовка к экзамену | <p>1. Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 47 с. (Главы 1-5, стр. 4-32). 2. Носова, Э. В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э. В. Носова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 204 с. (Глава 1. Химия природных и синтетических гетероциклических соединений, стр. 10-117). 3. Юровская, М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений : учебное пособие / М. А. Юровская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 211 с. (Глава 1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, стр. 5-38; Глава 3. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, стр. 105-126; Глава 4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом, стр. 128-160; Глава 6. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, стр. 180-204). 4.</p> <p>Гаврилова, Н. А. Химия гетероциклических соединений.</p>  | 3 | 36 |

|  |  |   |     |
|--|--|---|-----|
|  | Aзотсодержащие гетероциклы : учебное пособие / Н. А. Гаврилова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 96 с. (Глава 1. Химические свойства пяти- и шестичленных азотсодержащих гетероциклов с одним гетероатомом, стр. 7-32; Глава 2. Методы синтеза пяти- и шестичленных гетероциклов, стр. 34-43).  |   |     |
| Чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины. Подготовка к устным опросам | 1. Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 47 с. (Главы 1-5, стр. 4-32). 2. Носова, Э. В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э. В. Носова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 204 с. (Глава 1. Химия природных и синтетических гетероциклических соединений, стр. 10-117). 3. Юровская, М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений : учебное пособие / М. А. Юровская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 211 с. (Глава 1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, стр. 5-38; Глава 3. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, стр. 105-126; Глава 4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом, стр. 128-160; Глава 6. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, стр. 180-204). 4. Гаврилова, Н. А. Химия гетероциклических соединений. Азотсодержащие гетероциклы : учебное пособие / Н. А. Гаврилова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 96 с. (Глава 1. Химические свойства пяти- и шестичленных азотсодержащих гетероциклов с одним гетероатомом, стр. 7-32; Глава 2. Методы синтеза пяти- и шестичленных гетероциклов, стр. 34-43). | 3 | 8,5 |
| Подготовка к собеседованиям; написание, оформление курсовой работы и подготовка к ее защите                              | Методические указания по подготовке курсовых работ (файл прикреплен в разделе Информационное обеспечение/Методические пособия для самостоятельной работы студента)   | 3 | 12  |
| Написание, оформление и подготовка к защите отчетов №1, №2, №3   | 1. Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 47 с. (Глава 6, стр. 33-39). 2. Методические указания по содержанию и оформлению отчетов по лабораторным   | 3 | 10  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | работам (файл прикреплен в разделе Информационное обеспечение/Методические пособия для самостоятельной работы студента) |  |  |
|--|--|---|--|--|

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | Контрольная работа                | 1   | 15         | <p>Контрольная работа по теме "Номенклатура гетероциклических соединений. Гетероароматичность. <math>\pi</math>-Избыточность и <math>\pi</math>-дефицитность" проводится на практическом занятии №7 после изучения материала из разделов №1, 3 и 4. Контрольная работа содержит 5 заданий разного уровня сложности. Каждое задание оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:</p> <p>3 балла – задание решено в целом правильно, содержит не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задания, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и грамотная (правильно написанная формула вещества и/или правильно написанное уравнение реакции), решение доведено до ответа;</p> <p>2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения задания;</p> <p>1 балл – в процессе решения задания допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20%</p> | экзамен            |

|   |   |                  |   |   |   |   |         |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---------|
|   |   |                  |   |   |   | полного решения.  |         |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Опрос 1   | 1 | 2 | В ходе опроса 1 по теме "Номенклатура гетероциклических соединений", который осуществляется на практическом занятии после изучения материала из раздела №1, студенту предоставляется для решения задача по указанной теме. Опрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом:<br>2 балла - правильное решение задачи;<br>1 балл - частично правильное решение задачи;<br>0 баллов - неправильное решение задачи или отказ от решения.  | экзамен |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Опрос 2   | 1 | 2 | В ходе опроса 2 по теме "Гетероароматичность", который осуществляется на практическом занятии после изучения материала из раздела №3, студенту предоставляется для решения задача по указанной теме. Опрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом:<br>2 балла - правильное решение задачи;<br>1 балл - частично правильное решение задачи;<br>0 баллов - неправильное решение задачи или отказ от решения.  | экзамен |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Опрос 3   | 1 | 2 | В ходе опроса 3 по теме "Концепция пи-избыточности и пи-дефицитности в химии гетероароматических соединений", который осуществляется на практическом занятии после изучения материала из раздела №4, студенту предоставляется для решения задача по указанной теме. Опрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом:<br>2 балла - правильное решение задачи;<br>1 балл - частично правильное решение задачи;<br>0 баллов - неправильное решение задачи или отказ от решения. | экзамен |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Отчет №1 "Синтез гетероциклического соединения" | 1 | 8 | Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в электронном и печатном виде. Перед процедурой защиты отчета преподаватель проверяет  | экзамен |

|   |   |                  |   |   |   |  |         |
|---|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|   |   |                  |   |   |   | его. Максимальная оценка за отчет (8 баллов) складывается из 2-х оценок: 1) содержание и оформление отчета (5 баллов); 2) процедура защиты отчета (3 балла). Общий балл (5 баллов) при оценивании содержания и оформления отчета складывается из следующих показателей:<br>- приведены корректные методики проведения экспериментов и уравнения реакций - 3 балла;<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;<br>- оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл.<br>Критерии оценивания процедуры защиты отчета (каждый по 1 баллу максимально): 1) уровень подачи материала (научный язык); 2) эрудированность при ответе на вопросы; 3) владение материалом отчета.<br>Если студент не предоставляет отчет по лабораторным работам и не проходит процедуру его защиты, то получает 0 баллов.   |         |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Отчет №2<br>"Химические свойства гетероциклического соединения" | 1 | 8 | Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в электронном и печатном виде. Перед процедурой защиты отчета преподаватель проверяет его. Максимальная оценка за отчет (8 баллов) складывается из 2-х оценок: 1) содержание и оформление отчета (5 баллов); 2) процедура защиты отчета (3 балла). Общий балл (5 баллов) при оценивании содержания и оформления отчета складывается из следующих показателей:<br>- приведены корректные методики проведения экспериментов и уравнения реакций - 3 балла;<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;<br>- оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл.<br>Критерии оценивания процедуры защиты отчета (каждый по 1 баллу максимально): 1) уровень подачи материала (научный язык); 2) эрудированность при ответе на вопросы; 3) владение материалом отчета. | экзамен |

|   |   |                        |  |   |   |   |                 |
|---|---|------------------------|--|---|---|---|-----------------|
|   |   |                        |  |   |   | отчета.<br>Если студент не предоставляет отчет по лабораторным работам и не проходит процедуру его защиты, то получает 0 баллов.  |                 |
| 7 | 3 | Текущий контроль       | Отчет №3 "Анализ спектральных данных гетероциклического соединения и продуктов его химических превращений" | 1 | 8 | <p>Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в электронном и печатном виде. Перед процедурой защиты отчета преподаватель проверяет его. Максимальная оценка за отчет (8 баллов) складывается из 2-х оценок: 1) содержание и оформление отчета (5 баллов); 2) процедура защиты отчета (3 балла). Общий балл (5 баллов) при оценивании содержания и оформления отчета складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены корректные методики проведения экспериментов и уравнения реакций - 3 балла;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл.</li> </ul> <p>Критерии оценивания процедуры защиты отчета (каждый по 1 баллу максимально): 1) уровень подачи материала (научный язык); 2) эрудированность при ответе на вопросы; 3) владение материалом отчета.</p> <p>Если студент не предоставляет отчет по лабораторным работам и не проходит процедуру его защиты, то получает 0 баллов.</p> | экзамен         |
| 8 | 3 | Курсовая работа/проект | Собеседование 1  | - | 4 | Собеседование 1 осуществляется в устной форме в середине семестра, в течение которого выполняется курсовая работа. Каждый из 4 вопросов в рамках собеседования оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:<br>1 балл - правильный и полный ответ на вопрос;<br>0 баллов - неверный или неполный ответ на вопрос.   | курсовые работы |
| 9 | 3 | Курсовая работа/проект | Собеседование 2  | - | 5 | Собеседование 2 осуществляется в устной форме после окончания экспериментального этапа курсовой работы. Каждый из 5 вопросов в рамках собеседования оценивается от 0 до 1 балла   | курсовые работы |

|    |   |                                  |                                |   |    |  |                         |
|----|---|----------------------------------|--------------------------------|---|----|--|-------------------------|
|    |   |                                  |                                |   |    | следующим образом:<br>1 балл - правильный и полный<br>ответ на вопрос;<br>0 баллов - неверный или неполный<br>ответ на вопрос.   |                         |
| 10 | 3 | Курсовая<br>работа/проект        | Курсовая работа и<br>ее защита | - | 10 | Максимальный балл (10 баллов)<br>складывается из 2-х оценок: 1)<br>написание и оформление курсовой<br>работы (5 баллов); 2) процедура<br>защиты курсовой работы (5<br>баллов).<br>Критерии оценивания написания и<br>оформления курсовой работы<br>(каждый по 1 баллу максимально):<br>1) соответствие требованиям<br>оформления; 2) полнота<br>литературного обзора (включая<br>количество ссылок); 3) анализ<br>результатов курсовой работы; 4)<br>полнота данных в<br>экспериментальной части; 5)<br>грамотность и научность выводов.<br>Критерии оценивания процедуры<br>защиты курсовой работы (каждый<br>по 1 баллу максимально): 1)<br>оформление презентации; 2)<br>уровень подачи материала<br>(научный язык); 3)<br>эрудированность при ответе на<br>вопросы; 4) владение материалом<br>работы; 5) тайминг (5-7 минут).<br>Если студент не предоставляет<br>курсовую работу и не проходит<br>процедуру ее защиты, то получает<br>0 баллов. | кур-<br>совые<br>работы |
| 11 | 3 | Проме-<br>жуточная<br>аттестация | Экзамен                        | - | 10 | Экзамен проводится в форме<br>устного собеседования по<br>вопросам экзаменационного<br>билета. Экзаменационный билет<br>содержит 2 вопроса. Ответ на<br>каждый из двух вопросов<br>оценивается по следующей шкале<br>(максимально 5 баллов за 1<br>вопрос):<br>5 баллов – вопрос раскрыт<br>полностью, ошибок в ответе нет;<br>4 балла – вопрос раскрыт не менее,<br>чем на 80%, ошибок в ответе нет;<br>3 балла – вопрос раскрыт не менее,<br>чем на 80%, допущены 1–2<br>негрубые ошибки;<br>2 балла – вопрос раскрыт не менее,<br>чем на 60%, ошибок нет, или<br>вопрос раскрыт практически<br>полностью, но содержит 1–2<br>ошибки;  | экзамен                 |

|  |  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |  | 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;<br>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

## **6.2. Процедура проведения, критерии оценивания**

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| курсовые работы              | <p>Прохождение данного контрольного мероприятия промежуточной аттестации является обязательным. За две недели до окончания семестра студент предоставляет преподавателю написанную и оформленную согласно требованиям курсовую работу (в электронном и печатном виде) и презентацию доклада для защиты курсовой работы (в электронном виде) на проверку. При отсутствии замечаний преподаватель допускает студента к защите. Защита и обсуждение курсовой работы проводится публично перед комиссией. На защите студент делает устный доклад, который сопровождается презентацией, и отвечает на вопросы комиссии. На доклад студенту дается 5-7 минут. Отдельные этапы курсовой работы оцениваются в течение семестра.</p> <p>Итоговая оценка выставляется после защиты.</p>  | В соответствии с п. 2.7 Положения       |
| экзамен                      | <p>Мероприятие промежуточной аттестации (экзамен) не является обязательным. Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине осуществляется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг до величины, соответствующей оценке "удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен). Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета с дополнительным предоставлением письменного ответа на вопросы билета. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по содержанию пройденного курса. Студенту дается 40 минут на подготовку ответа. Затем студент отвечает на вопросы билета, преподаватель задает студенту дополнительные вопросы (если необходимо) и в целом оценивает его ответ.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### **6.3. Паспорт фонда оценочных средств**

|      |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ПК-1 | Имеет практический опыт: поиска и сбора информации о гетероциклических соединениях, направленного синтеза и исследования структуры гетероциклических соединений |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

- Химия гетероциклических соединений ,ежемес. науч.-теорет. журн. ,Латв. ин-т органич. синтеза

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Методические указания по содержанию и оформлению отчетов по лабораторным работам по дисциплине "Химия гетероциклических соединений"
- Методические указания по подготовке курсовых работ по дисциплине "Химия гетероциклических соединений"
- Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 47 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- Методические указания по содержанию и оформлению отчетов по лабораторным работам по дисциплине "Химия гетероциклических соединений"
- Методические указания по подготовке курсовых работ по дисциплине "Химия гетероциклических соединений"
- Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 47 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Юровская, М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений : учебное пособие / М. А. Юровская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 211 с. — ISBN 978-5-00101-832-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система |

|   |                           |   |   |
|---|---------------------------|---|---|
|   |                           |   | <a href="https://e.lanbook.com/book/135538">https://e.lanbook.com/book/135538</a>   |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сборник контрольных заданий по органической химии : учебное пособие / В. Я. Денисов, Д. Л. Мурышкин, Т. Б. Ткаченко, Т. В. Чуйкова. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 3 : Ароматические и гетероциклические соединения — 2009. — 86 с. — ISBN 978-5-8353-0963-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/30112">https://e.lanbook.com/book/30112</a> |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гаврилова, Н. А. Химия гетероциклических соединений. Азотсодержащие гетероциклы : учебное пособие / Н. А. Гаврилова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/147478">https://e.lanbook.com/book/147478</a>  |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Носова, Э. В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э. В. Носова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 204 с. — ISBN 978-5-7996-1143-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/98397">https://e.lanbook.com/book/98397</a>   |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -The Cambridge Crystallographic Data Centre(31.12.2023)
2. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
3. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Практические занятия и семинары | 202<br>(1а) | Аппаратура для проведения практических занятий с использованием презентаций (компьютер, мультимедийный проектор), печатный раздаточный материал  |
| Лекции                          | 202<br>(1а) | Аппаратура для проведения лекций с использованием презентаций (компьютер, мультимедийный проектор)   |
| Лабораторные занятия            | 401<br>(1а) | Лабораторная посуда и оборудование   |