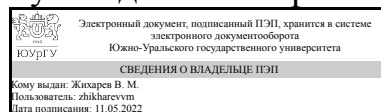


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



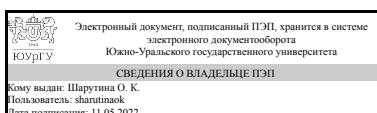
В. М. Жихарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10.02 Органическая химия
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

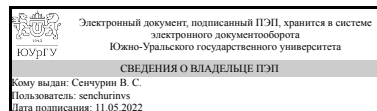
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., профессор



В. С. Сенчурин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – сформировать у студентов представления о теоретических основах органической химии, о взаимосвязи строения органических соединений с их реакционной способностью; научить экспериментальным методам синтеза, определения физико-химических характеристик и установления структуры органических соединений; познакомить с распространением органических соединений в живой природе, с их ролью в производстве важных промышленных продуктов.

Краткое содержание дисциплины

Предмет и объекты органической химии, номенклатура и изомерия органических соединений. Типы реакций органических соединений. Углеводороды и их галогенпроизводные, спирты, простые эфиры, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, нитросоединения, амины, аминокислоты, гетероциклические соединения, основные классы природных соединений (углеводы, белки). Понятие о высокомолекулярных соединениях, их способах получения и химических превращениях.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | Знает: основные классы органических соединений, их номенклатуру, синтез и химические свойства, технику безопасности при работе в химической лаборатории Умеет: осуществлять химический эксперимент по синтезу и свойствам (анализу) органических соединений, решать типовые задачи по курсу "Органическая химия" Имеет практический опыт: работы с химическим оборудованием и посудой, научной и учебной литературой по органической химии с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза органических соединений |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| 1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.10.01 Неорганическая химия | 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.18 Электротехника и электроника, 1.О.19 Коррозия и защита металлов |

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

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------|--|
| 1.О.10.01 Неорганическая химия | <p>Знает: основные типы современных неорганических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p> <p>Умеет: применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: работы с химическим оборудованием и посудой, научной и учебной литературой по неорганической химии с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза неорганических соединений</p> |
| 1.О.08.01 Алгебра и геометрия | <p>Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математике; базовые понятия, необходимые для решения задач алгебры и геометрии, и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математике</p> <p>Умеет: самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи; самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи</p> <p>Имеет практический опыт: планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний; планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний.</p> |
| 1.О.08.02 Математический анализ | <p>Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования; Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования; Имеет практический опыт: решения математических задач; и выбора корректного метода обработки экспериментальных данных.</p> |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 32,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8 | 8 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам | 8 | 8 | |
| Подготовка к коллоквиумам | 15,75 | 15,75 | |
| Подготовка к зачету | 12 | 12 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Теоретические представления в органической химии. Номенклатура органических соединений. | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | Алифатические углеводороды. Алканы, алкены. Алкины. | 6 | 4 | 0 | 2 |
| 3 | Ароматические углеводороды (арены). | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | Спирты и фенолы. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | Карбонильные соединения. | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 6 | Карбоновые кислоты и их производные. | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 7 | Азотсодержащие соединения. | 4 | 2 | 2 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Предмет органической химии. Классификация органических реакций. Теория химического строения. Номенклатура органических соединений. | 2 |
| 2 | 2 | Алифатические углеводороды. Алканы. Гомологический ряд углеводородов. Изомерия, номенклатура. Электронное строение. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства алифатических углеводородов. Радиальный механизм реакций замещения в алканах (SR). | 2 |
| 3 | 2 | Алифатические углеводороды. Алкены, алкины. Изомерия, номенклатура. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Электронное строение. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства непредельных углеводородов. Механизм реакции электрофильного присоединения (SE). Реакции окисления. Реакции полимеризации непредельных углеводородов, промышленные полимеры. | |
| 4 | 3 | Ароматические углеводороды (арены). Бензол, его строение. Правило ароматичности Хюккеля. Методы создания бензольного кольца. Пути химических превращений бензольного ядра. Механизм реакции электрофильного замещения (SE). Изомерия производных бензола. Ароматические углеводороды с конденсированными бензольными кольцами. | 2 |
| 5 | 4 | Спирты и фенолы. Классификация и номенклатура. Одноатомные спирты. Способы получения. Физические свойства, водородная связь. Химические свойства спиртов, механизм реакции нуклеофильного замещения (SN). Простые эфиры. Двухатомные спирты (гликоли). Фенолы и нафтолы. Изомерия и номенклатура. Получение фенолов. Физические и химические свойства. Применение спиртов и фенолов. | 2 |
| 6 | 5 | Карбонильные соединения. Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Природа карбонильной группы. Получение альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Механизм реакции нуклеофильного присоединения (AN). Восстановление и окисление альдегидов и кетонов. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, их применение. | 2 |
| 7 | 6 | Карбоновые кислоты и их производные. Классификация карбоновых кислот по основности и строению углеводородного радикала. Одноосновные кислоты. Изомерия. Номенклатура. Строение карбоксильной группы. Способы получения кислот. Физические и химические свойства. Общая характеристика. Кислотность. Образование солей, сложных эфиров, ангидридов и галогенангидридов, амидов и нитрилов. Механизм реакции этерификации. Поликонденсация бифункциональных производных карбоновых кислот и синтез полиэфиров. Применение карбоновых кислот и их производных. | 2 |
| 8 | 7 | Азотсодержащие соединения. Амины и нитросоединения. Строение, изомерия, классификация. Физические свойства. Основность аминов. Реакции получения аминов и нитросоединений. Химические свойства. Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Получение аминокислот. Физические и химические свойства. Реакции аминокислот по карбоксильной и аминогруппе. Поликонденсация аминокислот: полиамиды и белки. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Классификация органических реакций. Номенклатура органических соединений | 2 |
| 2 | 3 | Алифатические и ароматические углеводороды | 2 |
| 3 | 4 | Функциональные производные углеводородов. Спирты и фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные. | 2 |
| 4 | 7 | Контрольная работа. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Алифатические углеводороды | 2 |

| | | | |
|---|---|--------------------------------|---|
| 2 | 3 | Ароматические углеводороды | 2 |
| 3 | 4 | Гидроксилпроизводные углеводов | 2 |
| 4 | 5 | Карбонильные соединения | 1 |
| 4 | 6 | Карбоксильные соединения | 1 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам | Артеменко, А. И. Органическая химия Учебник для строит. специальностей вузов А. И. Артеменко. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2009. - С. 5-554. Грандберг, И. И. Органическая химия Учебник для вузов по направлениям и специальностям агроном. образования И. И. Грандберг, Н. Л. Нам ; Рос. гос. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - 8-е изд. - М.: Юрайт, 2015. - С. 7-601. Рыбакова, А. В. Виртуальный учебный комплекс по органической химии [Текст] метод. указания для бакалавров инж.-техн. (нехим.) специальностей А. В. Рыбакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - С. 3-43. Стародубцев, Д. С. Органическая химия Учеб. для металлург. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1991. - С. 5-360. | 2 | 8 |
| Подготовка к коллоквиумам | Артеменко, А. И. Органическая химия Учебник для строит. специальностей вузов А. И. Артеменко. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2009. - С. 5-554. Грандберг, И. И. Органическая химия Учебник для вузов по направлениям и специальностям агроном. образования И. И. Грандберг, Н. Л. Нам ; Рос. гос. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - 8-е изд. - М.: Юрайт, 2015. - С. 7-601. Стародубцев, Д. С. Органическая химия Учеб. для металлург. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1991. - С. 5-360. | 2 | 15,75 |
| Подготовка к зачету | Артеменко, А. И. Органическая химия Учебник для строит. специальностей вузов А. И. Артеменко. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2009. - С. 5-554. Грандберг, И. И. Органическая химия Учебник для вузов по направлениям и специальностям агроном. образования И. И. Грандберг, Н. Л. Нам ; Рос. гос. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - 8-е изд. - М.: Юрайт, 2015. - С. 7-601. Стародубцев, Д. С. Органическая химия Учеб. для | 2 | 12 |

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-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|--|------|------------|--|------------------|
| 1 | 2 | Текущий контроль | Письменный опрос № 1 "Введение. Классификация органических реакций. Номенклатура органических соединений" | 0,15 | 10 | Письменный опрос проводится в конце практического занятия в течение 20-25 минут. Студенты решают 5 практических заданий, правильное решение каждого оценивается в 2 балла, всего 10 баллов. Критерии оценивания задания: 2 балла - задание решено без ошибок; 1 балл - ошибки в решении задания, в записи формул соединений, в названии соединения или в уравнениях реакций; 0 баллов - задание решено неправильно или отсутствие решения. | зачет |
| 2 | 2 | Текущий контроль | Письменный опрос №2 "Алифатические и ароматические углеводороды" | 0,15 | 10 | Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1. | зачет |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Письменный опрос № 3 "Функциональные производные углеводов. Спирты и фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные" | 0,15 | 10 | Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1. | зачет |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Итоговая контрольная работа | 0,3 | 12 | Контрольная работа состоит из шести заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла (максимум 12 баллов). Критерии оценивания задания: 2 балла - задание решено без ошибок; 1 балл - ошибки в решении задания, в записи формул соединений, в названии соединения или в | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|------|---|--|-------|
| | | | | | | уравнениях реакций; 0 баллов - задание решено неправильно или отсутствие решения. | |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Проверка отчетов по лабораторным работам | 0,25 | 8 | <p>В течение семестра необходимо выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы выполняются виртуально на компьютере. По результатам проделанной работы составляется письменный отчет о лабораторной работе. Защита отчета проводится в виде ответа на вопросы по теме лабораторной работы, устного объяснения полученных результатов и ответов на контрольные вопросы. Каждая лабораторная работа оценивается в 2 балла (максимум 8 баллов за четыре работы), из которых один балл студент получает за правильное выполнение всех опытов в работе и один за защиту отчета по лабораторной работе. Отчеты по лабораторным работам необходимо защитить до конца последней учебной недели в семестре. Виртуальные лабораторные работы и порядок работы в программе виртуального учебного комплекса описаны в методических указаниях: Виртуальный учебный комплекс по органической химии: методические указания / сост. А.В. Рыбакова. - Челябинск. Издательский центр ЮУрГУ, 2029. - 43 с.</p> | зачет |
| 6 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 6 | <p>Промежуточная аттестация (зачет) проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса и практическую задачу. Каждый из трех вопросов билета оценивается максимум в 2 балла, всего 6 баллов. Критерии оценивания каждого теоретического вопроса: 2 балла - полный и исчерпывающий ответ на вопрос билета; 1 балл - ошибки в ответе на вопрос билета; 0 баллов - неверный ответ на теоретический вопрос или отсутствие ответа. Критерии оценивания практической задачи: 2 балла - практическая задача решена; 1 балл - ошибки в решении практической задачи; 0 баллов - практическая задача решена неправильно или решение</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------------|--|
| | | | | | | отсутствует. | |
|--|--|--|--|--|--|--------------|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | <p>Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>Обучающийся вправе повысить свой рейтинг, пройдя процедуру промежуточной аттестации - зачет. В этом случае итоговая оценка по дисциплине будет выставляться с учетом баллов, полученных за текущие контрольные мероприятия, согласно формуле $R_d = 0,6 \times R_{тек} + 0,4 \times R_{па}$. Зачет проводится в форме письменного ответа на билет и последующего устного собеседования. В аудитории одновременно может находиться не более 6 обучающихся.</p> <p>Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание из тем, выносимых на зачет. Время для подготовки письменного ответа 20-25 минут. Собеседование проводится по вопросам билета, при неправильном или неполном ответе обучающемуся могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме, а также по другим темам в рамках программы дисциплины.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-1 | Знает: основные классы органических соединений, их номенклатуру, синтез и химические свойства, технику безопасности при работе в химической лаборатории | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: осуществлять химический эксперимент по синтезу и свойствам (анализу) органических соединений, решать типовые задачи по курсу "Органическая химия" | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: работы с химическим оборудованием и посудой, научной и учебной литературой по органической химии с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза органических соединений | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Артеменко, А. И. Органическая химия [Текст] учебник для строит. специальностей вузов А. И. Артеменко. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2009. - 558,[1] с. ил.
2. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] учебник для вузов по направлениям и специальностям агроном. образования И. И. Грандберг, Н. Л.

Нам ; Рос. гос. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - 8-е изд. - М.: Юрайт, 2015. - 607, [1] с. ил.

3. Рыбакова, А. В. Виртуальный учебный комплекс по органической химии [Текст] метод. указания для бакалавров инж.-техн. (нехим.) специальностей А. В. Рыбакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 42, [1] с. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 620, [1] с. ил.

2. Петров, А. А. Органическая химия [Текст] учебник для хим.-технол. вузов и фак. А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - 5-е изд., перераб. и доп., репринт. изд. - М.: Альянс, 2012. - 621, [1] с. ил.

3. Хаханина, Т. И. Органическая химия [Текст] учеб. пособие для вузов по нехимическим специальностям Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова ; под ред. Т. И. Хаханиной. - М.: ЮРАЙТ : Высшее образование, 2010. - 395, [1] с. ил.

4. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. для вузов по направлению "Хим. технология и биотехнология" : в 2 т. В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 727 с. ил.

5. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. для вузов по направлению "Хим. технология и биотехнология" : в 2 т. В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 582 с. ил.

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

1. Журнал органической химии ежемес. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах журнал. - СПб., 2009-

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Задачи и упражнения по органической химии Учеб. пособие для нехим. специальностей Д. Г. Ким и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Органическая химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 114 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Задачи и упражнения по органической химии Учеб. пособие для нехим. специальностей Д. Г. Ким и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Органическая химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 114 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|--|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. https://e.lanbook.com/book/195669 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. https://e.lanbook.com/book/167911 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кузнецов, Д. Г. Органическая химия : учебное пособие / Д. Г. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 556 с. https://e.lanbook.com/book/168918 |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Органическая химия : учебное пособие / составители Ю. Ф. Ключкина, А. В. Серов. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 187 с. https://e.lanbook.com/book/155525 |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Асилова, Н. Ю. Органическая химия : методические указания / Н. Ю. Асилова, Н. Н. Лоница, Н. В. Сивова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 98 с. https://e.lanbook.com/book/167607 |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Артеменко, А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки : учебное пособие / А. И. Артеменко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. https://e.lanbook.com/book/168595 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|--------------|--|
| Лекции | 202 (1а) | Мультимедийная система |
| Практические занятия и семинары | 307 (1а) | Мультимедийная система |
| Лабораторные занятия | 114-1 (2) | Виртуальный учебный комплекс по органической химии, компьютеры |