

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2021 г.
протокол № 1

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Обогащение полезных ископаемых</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>4 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>36</u>
самостоятельная работа	<u>90</u>
часов на контроль	<u>18</u>
Семестр(ы) изучения	<u>8</u>

Формы контроля:
экзамен в 8 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Контактная работа	36	36	36
Сам. работа	90	90	90
Часы на контроль	18	18	18
Итого:	144	144	144

Год набора 2021 г.

Программу составил:
Левина Татьяна Александровна, доцент, к.б.н.
Должность, уч.ст., уч.зв. ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины
Органическая химия

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2021 года набора:
21.05.04 Горное дело, Обогащение полезных ископаемых, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСиС» 31.08.2021 г., протокол №1.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «01» июля 2021 г. № 11

Зам.зав. кафедрой ГД

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«01» июля 2021 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зам.зав.кафедрой ГД, к.т.н.

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p>Цель дисциплины – формирование у студентов научных представлений о классификации органических соединений, номенклатуре, строении, изомерии, о свойствах различных классов органических соединений, механизмах реакций.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. изучение органических химических процессов, закономерностей протекания органических химических реакций; 2. овладение навыками самостоятельного составления уравнений органических химических реакций и физико-химическими расчетами по уравнениям реакций; 3. практическое освоение методов химического анализа, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. 	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Химия
2.1.2	Физика
2.1.3	Физическая химия
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Обогатительные процессы
2.2.2	Методы контроля и анализа процессов обогащения
2.2.3	Техника и технология переработки и утилизации отходов
2.2.4	Теория горения и взрыва
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ПК-1: Готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Знать:	З-1. Место органической химии как науки в структуре теоретических и практических знаний
Уметь:	У-1. Прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; У-2. Применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач
Владеть навыком:	Н-1. Навыками самостоятельного составления уравнений химических реакций
ПК-6: Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород, выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, осуществлять моделирование обогатительных процессов, составлять необходимую документацию	
Знать:	З-1. Суть органических химических процессов, общие закономерности протекания органических химических реакций
Уметь:	У-1. Осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов
Владеть навыком:	Н-1. Основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций геологических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Углеводороды	8	10			
1.1	Основные положения органической химии. Классификация органических соединений. Понятия о номенклатуре органических соединений <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
1.2	Основные положения органической химии. Химическая связь. <i>/практика/</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
1.3	Углеводороды <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
1.4	Углеводороды <i>/практика/</i>	8	4	ПК-4.1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
2	Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения	8	12			
2.1	Спирты и фенолы <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
2.2	Спирты и фенолы <i>/практика/</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
2.3	Карбонильные соединения <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
2.4	Карбонильные соединения <i>/практика/</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
2.5	Карбоксильные соединения <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
2.6	Карбоксильные соединения <i>/практика/</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
3	Раздел 3. Элементоорганические соединения	8	10			
3.1	Азотсодержащие и серосодержащие органические соединения <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
3.2	Азотсодержащие и серосодержащие органические соединения <i>/практика/</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
3.3	Органические соединения с несколькими функциональными группами <i>/лекция /</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
3.4	Ароматические соединения и производные ароматических углеводородов <i>/лекция /</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
3.5	Ароматические соединения и производные ароматических углеводородов <i>/практика /</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
4	Раздел 4. Высокомолекулярные органические соединения	8	4			
4.1	Высокомолекулярные органические соединения <i>/лекция/</i>	8	2	ПК-1 (3-1) ПК-6-1)	Л1.1, Л2.1	
4.2	Высокомолекулярные органические соединения <i>/практика/</i>	8	2	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
5	Самостоятельная работа студента	8	90			
5.1	Усвоение текущего учебного материала	8	36	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 1, Э 2	
5.2	Самостоятельное изучение разделов дисциплины: 1. Сложные эфиры. Жиры.	8	20	ПК-1 (3-1) ПК-6 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, Э 2	

	2. Углеводы, крахмал, целлюлоза					
5.3	Подготовка к практическим занятиям	8	18	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 2	
5.4	Подготовка к контрольным работам	8	16	ПК-1 (У-1, У-2, Н-1) ПК-6 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 2	
	Контроль	8	18			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Варианты контрольных работ для текущей аттестации.

1. Контрольная работа №1 по разделу «Углеводороды». (Задачи по вариантам выдаются преподавателем)

Вариант 1 (типовое задание):

1. Найдите истинную формулу вещества, молекула которого содержит 84% углерода и 16% водорода $D=50$. Напишите его возможные структурные формулы, назовите по рациональной и систематической номенклатуре.
2. Укажите основные источники получения органических соединений. Нефть и продукты ее переработки /дайте краткий ответ/. Как расположены в пространстве атомы или группы атомов, связанные с атомом углерода в этилене, ацетилене?
3. Назовите вещества X и Y. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан $\rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow$ поливинилхлорид.
4. С помощью каких реакции можно отличить следующие соединения $CH_3 - CH_2 - CH_3$, $CH_2 = CH - CH = CH_2$?
5. Сколько изомеров может иметь дихлорбутан? Напишите структурные формулы этих изомеров и дайте им названия.

2. Контрольная работа №2 по разделу «Кислородсодержащие органические соединения». (Задачи по вариантам выдаются преподавателем)

Вариант 2 (типовое задание):

1. Напишите формулу галогенопроизводного, образующего при гидролизе первичный спирт, из которого при дегидратации и последующем присоединении HBr получают 2-бромпропан.
2. При взаимодействии раствора фенола в бензоле массой 200 г с избытком бромной воды получили бромпроизводное массой 66,2 г. Определите массовую долю фенола в растворе.
3. В четырех пробирках без надписей находятся этанол, этилацетат, уксусная кислота и ацетальдегид. При помощи каких химических реакций можно различить эти вещества? Напишите уравнения этих реакций и укажите условия их протекания.
4. Гидратацией соответствующего алкина по Кучерову получите; а) 2-бутанон; б) 2-гексанон; в) 3-метил-2-пентанон.
5. Какой объем формальдегида надо растворить в воде массой 300 г для получения формалина с массовой долей формальдегида 40%? Объем рассчитайте при нормальных условиях. Какая масса формалина будет получена?

3. Контрольная работа №3 по разделам «Элементоорганические соединения» и «Высокомолекулярные органические соединения». (Задачи по вариантам выдаются преподавателем)

Вариант 3 (типовое задание):

1. Напишите уравнения реакций получения аминов восстановлением: а) нитрила уксусной кислоты; б) динитрила адипиновой кислоты; в) 2-нитробутана; г) 2-нитро-2 метилпентана. Назовите образующиеся амины.
2. Определите строение соединений состава C_3H_6O , если известно, что оно реагирует с гидроксиламином, образуя оксим, а при каталитическом гидрировании превращается в изопропиловый спирт. Напишите реакции.
3. Бензол, полученный дегидрированием циклогексана объемом 151 мл и плотностью 0,779 г/мл, подвергли хлорированию при освещении. Образовалось хлорпроизводное массой 300 г. Определите выход продукта реакции.
4. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow нитробензол \rightarrow анилин \rightarrow 2,4,6-триброманилин. Напишите уравнения этих реакций и укажите условия их

протекания.

5. Какое промышленное применение находят соединения ряда фурана? Приведите схему образования фенолфурфурольной смолы.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Алканы, строение, sp^3 -гибридизация орбиталей углеродного атома. Примеры взаимодействия орбиталей различной симметрии при образовании σ -связи. Номенклатура, способы получения.
2. Химические свойства алканов. Галогенирование, сульфохлорирование, сульфоокисление, нитрование. Механизм радикального замещения.
3. Алкены, строение, sp^2 -гибридизация углеродного атома. Привести схемы перекрывания орбиталей различной симметрии при образовании π -связи. Цис- и трансизомерия. Номенклатура, способы получения алкенов.
4. Химические свойства алкенов: реакции присоединения к двойной связи. Правило Марковникова, его объяснение. Реакции окисления двойной связи, полимеризация алкенов.
5. Алкадиены, строение, типы диенов, номенклатура. Понятие о сопряжённых двойных связях. Способы получения диеновых углеводородов. Получение бутадиена по способу Лебедева.
6. Химические свойства алкадиенов: реакции 1,2- и 1,4- присоединения, озонирования. Полимеризация 1,2- и 1,4. Понятие о синтетических и натуральном каучуках.
7. Алкины, строение, sp -гибридизация углеродного атома. Атомно-молекулярная модель строения тройной связи. Номенклатура, способы получения.
8. Алкины, химические свойства. Реакции присоединения, гидратация алкинов, реакция Кучерова. Замещение атома водорода, алкилирование алкинов, димеризация и тримеризация ацетилена.
9. Галогенпроизводные предельных углеводородов. Номенклатура, способы получения. Реакции нуклеофильного замещения галогена по механизмам S_N1 и S_N2 .
10. Непредельные галогенпроизводные. Получение и химические свойства. Объяснить различную подвижность галогенов в насыщенных и непредельных галогенуглеводородах.
11. Одноатомные спирты. Номенклатура. Спирты первичные, вторичные и третичные. Способы получения, химические свойства.
12. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Способы получения, химические свойства.
13. Альдегиды, кетоны. Номенклатура, строение карбонильной группы. Способы получения альдегидов и кетонов.
14. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции окисления, восстановления, реакция с пентахлоридом фосфора, с синильной кислотой, с бисульфитом натрия.
15. Реакции альдегидов и кетонов с гидроксиламином, фенилгидразином. Альдольная конденсация, механизм реакции. Механизм реакции Канниццаро. Отличительные химические свойства альдегидов кетонов. Качественные реакции на альдегиды.
16. Непредельные альдегиды и кетоны. Номенклатура, способы получения. Акролеин, химические свойства.
17. Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, способы получения. Сила кислот, константа диссоциации.
18. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, хлорангидриды, амиды, сложные эфиры, их получение и химические свойства. Реакция этерификации, ее механизм.
19. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Способы получения, химические свойства.
20. Малоновый эфир, строение. Получение одноосновных кислот с помощью малонового эфира.
21. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты: получение, номенклатура. Химические свойства акриловой и метакриловой кислот.
22. Классификация и номенклатура циклических соединений. Способы получения циклоалканов.
23. Строение циклоалканов: теория напряжений Байера, причины конформаций циклоалканов. Атомно-орбитальная модель циклопропана. Химические свойства циклоалканов.
24. Строение бензола. Реакции электрофильного замещения на примере нитрования, сульфирования, галогенирования бензола. Электронное влияние атома галогена на химическую активность при электрофильном замещении в арилгалогенидах. Объясните низкую активность в реакции нуклеофильного замещения атома галогена.
25. Влияние заместителей на бензольное ядро. Индуктивный и мезомерный эффекты, положительные и отрицательные. Стерическое влияние заместителя. Согласованная и несогласованная ориентация ЭД и ЭА-заместителей в реакциях нуклеофильного замещения.
26. Сравните химические свойства нитросоединений ароматического и алифатического рядов. Восстановление ароматических нитросоединений.
27. Получение и химические свойства ароматических аминов на примере анилина. Нитрование, сульфирование, ацилирование, алкилирование и другие реакции анилина.
28. Основность аминов ароматического ряда: дать определение кислот и оснований. Влияние бензольного кольца и заместителей в нем на основность аминов.

29. Диазотирование ароматических аминов, механизм реакции, диазотирующие частицы. Строение диазосоединений, их номенклатура.
30. Химические свойства диазосоединений: реакции, протекающие с выделением азота.
31. Реакция азосочетания, получение азокрасителей.
32. Одноатомные фенолы. Номенклатура, способы получения, химические свойства.
33. Кислотность фенолов. Влияние бензольного кольца и заместителей в нем на кислотность фенолов.
34. Двухатомные фенолы: получение, химические свойства, применение.
35. Ароматические альдегиды и кетоны, получение и химические свойства. Реакции окисления, восстановления, конденсации.
36. Ароматические карбоновые одноосновные кислоты, получение и свойства на примере бензойной кислоты. Образование солей, эфиров, ангидрида, амидов.
37. Пятичленные гетероциклы: фуран, пиррол, тиофен. Строение, ароматичность, применение правила Хюккеля.
38. Химические свойства пятичленных гетероциклов на примере фурана. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, гидрирования.
39. Нафталин, ароматичность. Применение правила Хюккеля для оценки ароматичности. Окисление amino- и нитронафталина для доказательства наличия бензольных колец.
40. Нафталин, строение и химические свойства. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного замещения в нафталиновом ряду. Сульфирование нафталина.
41. Шестичленные гетероциклические соединения на примере пиридина. Номенклатура, строение, ароматичность, основность пиридина и пиперидина.
42. Пиридин, химические свойства, особенности электрофильного и нуклеофильного замещения. Реакции хлорирования, нитрования, сульфирования, гидрирования и окисления пиридина.
43. Высокомолекулярные соединения. Основные методы синтеза.
44. Реакция поликонденсации. Получение фенолформальдегидной смолы.

Практические вопросы (задачи) для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Из ацетиленов объемом 3,36 л получили бензол объемом 2,5 мл определите выход продукта, если плотность бензола равна 0,88 г/мл.
2. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углерода по водороду равна 36. определите формулу углеводорода. Сколько он имеет изомеров? Напишите структурные формулы этих изомеров и назовите их.
3. При сгорании алкана массой 3,6 г образуется оксид углерода (IV) объемом 5,6 л (н.у.). Какой объем кислорода, приведенный к нормальным условиям, потребуется для реакции?
4. Сколько изомерных гомологов бензола может отвечать формуле C_9H_{12} ? Напишите их структурные формулы и назовите их.
5. Какая масса пропилата натрия может быть получена при взаимодействии пропанола-1 массой 15 г с натрием массой 9,2 г?
6. К водному раствору массой 4 г с массовой долей некоторого альдегида 22% прилили избыток аммиачного раствора оксида серебра. При этом образовался осадок массой 4,32 г. Определите формулу исходного альдегида.
7. Определите формулу вторичного амина, массовые доли атомных углерода, водорода, и азота, в котором соответственно равны 61, 15,3 и 23,7%.
8. Сколько изомерных дихлорпроизводных может быть у н-бутана? Напишите структурные формулы этих производных и назовите их по заместительной номенклатуре.
9. Какая масса пропилата натрия может быть получена при взаимодействии пропанола-1 массой 15 г с натрием массой 9,2 г?
10. Какой объем оксида углерода (IV) выделится при спиртовом брожении глюкозы массой 270 кг? Объем рассчитайте при нормальных условиях.
11. При взаимодействии раствора фенола в бензоле массой 200 г с избытком бромной воды получили бромпроизводное массой 66,2 г. Определите массовую долю фенола в растворе.
12. Для сгорания некоторого алкана требуется объем кислорода в 8 раз больший, чем объем паров данного углеводорода при тех же условиях. Определите формулу алкана.
13. Изобразите структурные формулы изомеров алкана C_6H_{14} и назовите их.
14. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 2 - метилпентан, 2,5,6-триметилпентан, 3,3-диэтилгексан, 1,3 - диметилциклогексан, 2-метил-4-изопропилнонан.
15. Напишите структурную формулу 2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктана. Укажите все первичные, вторичные, третичные, четвертичные углеродные атомы.
16. Углеводород, состав которого выражается формулой C_4H_4 , взаимодействует с бромной водой и с натрием с выделением водорода. Определите структурную формулу углеводорода и назовите его.
17. Сколько фенолов могут быть изомерны 2-метил-6-хлорфенолу? Напишите структурные формулы этих фенолов и назовите их.

18. Как, исходя из метана, двумя различными способами получить этан? Напишите уравнения реакций, которые необходимо осуществить.
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)
1. Практические работы в семестре 2. Контрольные работы.
Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена
Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня и 1 практический вопрос (задачу) по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)
<ul style="list-style-type: none"> Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 8 семестре. Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> посещение занятий – 1 балл за занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов; выполнение практических работ – по 2 балла, итого не более 18 баллов; выполнение контрольных работ – по 8 баллов, итого не более 24 баллов. ИТОГО не более 60 баллов в семестре. Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 42 баллов семестровой работы. Методика расчета оценки на экзамене. Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Д.С.Стародубцев	Органическая химия: учебник	ГФ НИТУ «МИСиС»	М. : Высш. шк., 1991. – 368 с.
Л 1.2	А.Ф. Пожарский, А.В. Гулевская, О.В. Дябло, В.А. Озерянский	Практикум по органической химии: учебник	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240941 (И1)	Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. – 320 с.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	О.Н. Денисова, В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко	Органическая химия: лабораторный практикум	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461558 (И1)	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 104 с.
Л 2.2	Н.Л. Глинка	Общая химия: Учебное пособие для вузов: 26-е изд.,стер.	ГФ НИТУ «МИСиС»	Ленинград : Химия, 1987 . – 704 с.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.rsl.ru , www.leninka.ru - Российская государственная библиотека			
Э 2	http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ – Электронная библиотека учебных материалов по химии			
Э 3	www.msu.ru/libraries/ - Библиотека МГУ			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	– WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;			
П 2	– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc			

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	– Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И 2	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Ауд. 411. Лекционная аудитория. Комплект мультимедийной аппаратуры: – Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro; – системный блок и монитор.
7.2	Ауд. 416., ауд. 418. Лаборатория «Химия». Лекционная аудитория. Аудитория для проведения лабораторных и практических работ. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Шкаф сушильный ШС-40-02; печь электрокамерная ЭКПС-10; весы ВЛ-аналитические; весы ВЛТЭ-310Т(В) технические лабораторные; анион-4100 рН-метр; баня водяная WB-2; рефрактометр; терморектор НТ-170 ХПК; центрифуга СМ-12-06; фотометр фотоэлектрический КФК-3- «ЗОМЗ»; спектрофотометр; плита ПН-4030МК; колбонагреватели; бидистиллятор.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
<p>Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.</p> <p>Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.</p> <p>Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.</p> <p>При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу; - выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы. <p>Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.</p>