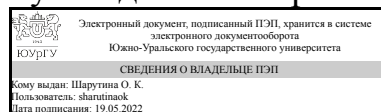


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



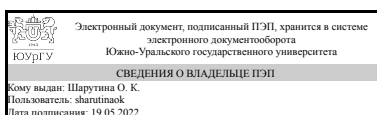
О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Органическая химия
для направления 04.03.01 Химия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

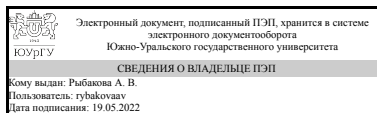
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

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



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. В. Рыбакова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: сформировать у студентов знания о составе, строении и свойствах представителей основных классов органических соединений (углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений).
Задачи: дать представление о механизмах органических реакций, стереоизомерии органических соединений; ознакомить с основами органического синтеза и теоретическими основами органической химии

Краткое содержание дисциплины

Основные разделы дисциплины: 1. Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Изомерия. Классификация органических соединений. 2. Основы номенклатуры органических соединений. Заместительная номенклатура, ИЮПАК. 4. Классификация реагентов и реакций. Промежуточные частицы Электронные эффекты заместителей. 5. Синтезы и химические свойства основных классов органических соединений. Механизмы органических реакций (S_N1, S_{RN}1, S_N2, E1, E2, E1cb и т.д.) 6. Основы химии гетероциклических соединений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знает: физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии Умеет: использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных Имеет практический опыт: расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Знает: классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения Умеет: проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик Имеет практический опыт: установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Знает: требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста Имеет практический опыт: написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект)
ПК-1 Способен использовать фундаментальные	Знает: теоретические основы органической

химические понятия и законы при решении профессиональных задач	химии Умеет: использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.18 Физическая химия, 1.О.16 Аналитическая химия, 1.О.15 Неорганическая химия	ФД.03 Наноструктуры и нанотехнологии, 1.О.24 Строение вещества, 1.О.20 Высокомолекулярные соединения, 1.О.14 Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта, 1.О.19 Химические основы биологических процессов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.18 Физическая химия	Знает: теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии, основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах, основные законы базовых разделов физической химии Умеет: применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов, осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов, использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности Имеет практический опыт:
1.О.15 Неорганическая химия	Знает: правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с

	кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами, правила описания методики проведения эксперимента, включая наблюдения и выводы, теоретические основы общей и неорганической химии Умеет: работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять различные операции с соблюдением норм техники безопасности, оформлять отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями, объяснять полученные экспериментальные результаты на основании знаний химии непереходных и переходных элементов Имеет практический опыт: обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами, анализа результатов экспериментов и наблюдений с учетом химических свойств неорганических соединений
1.О.16 Аналитическая химия	Знает: основы химических и физико-химических методов анализа, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа, метрологические основы химического анализа, принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию, расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии Умеет: экспериментально реализовать пропись методики анализа, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования, оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой, составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории и корректно представлять результат аналитического определения Имеет практический опыт: обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач, объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов, решения типовых задач аналитической химии

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 з.е., 576 ч., 390,5 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	576	288	288
<i>Аудиторные занятия:</i>	352	176	176
Лекции (Л)	96	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	192	96	96
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	185,5	93,25	92,25
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	54	27	27
Выполнение, подготовка к защите и защита курсового проекта	20	0	20
Написание отчета по лабораторным работам	13	8	5
Подготовка к практическим занятиям (доклад и решение задач)	10	8	2
Подготовка к экзамену	36	0	36
Подготовка к допускам по каждой лабораторной работе	16,5	14.25	2.25
подготовка к экзамену	36	36	0
Консультации и промежуточная аттестация	38,5	18,75	19,75
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,экзамен	зачет,экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия в органической химии	46	2	2	42
2	Основы стереохимии	4	2	2	0
3	Номенклатура органических соединений	4	2	2	0
4	Электронные эффекты. Теория резонанса. Ароматичность	4	2	2	0
5	Алканы	4	2	2	0
6	Циклоалканы	6	4	2	0
7	Алкены	15	4	2	9
8	Алкадиены	4	2	2	0
9	Алкины	4	2	2	0
10	Бензол и его гомологи. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду. Полициклические ароматические соединения. Дифенил, дифенилметан, трифенилметан	32	6	2	24
11	Галогеналканы	4	2	2	0
12	Механизмы нуклеофильного замещения	4	2	2	0
13	Механизмы элиминирования	13	2	2	9

14	Ароматические галогенпроизводные	4	2	2	0
15	Магнийорганические соединения	4	2	2	0
16	Гидроксилпроизводные углеводородов. Одно- и многоатомные насыщенные спирты. Фенол и его гомологи. Нафтолы. Многоатомные фенолы	26	6	4	16
17	Простые, циклические и виниловые эфиры	12	2	2	8
18	Карбонильные соединения. Строение карбонильной группы . Классификация. Синтез и свойства. Дикарбонильные соединения. Непредельные альдегиды и кетоны. Хиноны. Азотсодержащие производные карбонильных соединений	26	8	4	14
19	Нитросоединения и Нитрозосоединения	13	2	2	9
20	Алифатические амины и Ароматические амины	12	2	2	8
21	Диазосоединения. Соли диазония Диазометан. Азокрасители	13	4	2	7
22	Органические соединения серы. Кремнийорганические соединения. Органические соединения фосфора	4	4	0	0
23	Насыщенные алифатические кислоты (дикарбоновые алифатические кислоты). Ароматические карбоновые кислоты Дикарбоновые кислоты. Ароматические карбоновые кислоты Дикарбоновые кислоты	18	6	4	8
24	Производные карбоновых кислот: Амиды, имиды, гидразиды и азиды карбоновых кислот; Нитрилы и изонитрилы; Гидроксикислоты Альдегидо- и кетокислоты	18	6	4	8
25	Углеводы	6	4	2	0
26	Аминокислоты. Производные угольной кислоты.	26	4	4	18
27	Химия гетероциклических соединений. Введение. Тиофен. Пиррол. Индол и его производные. Пиразол Имидазол и бензимидазол. Триазолы. Шестичленные ароматические гетероциклы. Сложные гетероциклы.	26	10	4	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия в органической химии. Виды гибридизации атома углерода. Типы атомов углерода. Классификация органических соединений и реакций.	2
2	2	Основы стереохимии. Способы изображения пространственного строения молекул. Асимметрический атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для возникновения хиральности. Конфигурация, отличие от конформации. Оптическая и геометрическая изомерия.	2
3	3	Номенклатура органических соединений (история возникновения, виды номенклатур)	2
4	4	Электронные эффекты. Теория резонанса. Ароматичность (правило Хюккеля)	2
5	5	Алканы. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства. Механизм радикального замещения. Ионные реакции алканов	2
6,7	6	Циклоалканы. Номенклатура и изомерия. Классификация. Особенности строения (виды напряжения в циклоалканах). Способы получения и химические свойства.	4
8,9	7	Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения . Механизм электрофильного присоединения.	4

10	8	Алкадиены. Номенклатура и изомерия. Классификация. Способы получения и химические свойства (1,4- и 1,2- присоединение).	2
11	9	Алкины. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.	2
12,13,14	10	Бензол и его гомологи. Строение. Способы синтеза. Химические свойства. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду. Согласованная и несогласованная ориентация заместителей	6
15	11	Галогеналканы. Номенклатура и изомерия. Классификация. Способы получения (особенности фторпроизводных) и химические свойства.	2
16	12	Механизмы нуклеофильного замещения. Энергетический профиль реакций. Влияние различных факторов (строение и природа субстрата, нуклеофила, растворителя, внешних условий)	2
17	13	Механизмы элиминирования. Конкурирующие процессы и влияние различных факторов (строение и природа субстрата, нуклеофила, растворителя, внешних условий)	2
18	14	Ароматические галогенпроизводные. Номенклатура и изомерия. Классификация. Способы получения и химические свойства	2
19	15	Магнийорганические соединения. Номенклатура и строение реактивов Гриньяра. Способы получения и химические свойства (роль в органическом синтезе).	2
20,21,22	16	Одноатомные насыщенные спирты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства. Многоатомные спирты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства. Фенол и его гомологи. Номенклатура и изомерия. Классификация. Способы получения и химические свойства. Нафтолы. Многоатомные фенолы	6
23	17	Простые, циклические и виниловые эфиры. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства. Краун-эфиры. Номенклатура, реакции. Пероксиды. Алкилсульфаты. Оксониевые комплексы.	2
24, 25, 26	18	Номенклатура, классификация, строение и синтезы карбонильных соединений. Реакции альдегидов и кетонов с нуклеофилами. Реакции нуклеофильного присоединения (АН). Реакции альдольно-кетоновой конденсации, полимеризация альдегидов. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов. Условия реакций. Качественные реакции на альдегиды и кетоны. Дикарбонильные соединения. Номенклатура. Синтез и свойства.	6
27	18	Непредельные альдегиды и кетоны. Номенклатура. Синтез и свойства. Хиноны (хиноидная группа)	2
28	19	Нитросоединения и Нитрозосоединения. Номенклатура. Синтез и свойства	2
29	20	Алифатические амины и Ароматические амины. Классификация. Номенклатура. Синтез и свойства	2
30, 31	21	Соли диазония. Диазометан. Номенклатура. Синтез и свойства. Азокрасители. Механизм реакции азосочетания	4
32, 33	22	Органические соединения серы и Кремнийорганические соединения. Классификация. Химические свойства. Органические соединения фосфора. Строение и таутомерия. Химические и физические свойства основных классов фосфорорганических соединений	4
34, 35, 36	23	Насыщенные алифатические кислоты. Номенклатура, синтез и свойства. Ароматические карбоновые кислоты и Дикарбоновые кислоты. Номенклатура. Синтез и свойства. Непредельные карбоновые кислоты и Сложные эфиры. Номенклатура. Синтез и свойства	6
37, 38, 39	24	Амиды, имиды, гидразиды и азиды карбоновых кислот. Номенклатура. Синтез и свойства. Нитрилы и изонитрилы. Номенклатура. Синтез и свойства. Гидроксикислоты, альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура.	6

		Основные реакции	
40, 41	25	Углеводы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация глюкозы. Конформации пиранозного цикла. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов как особой формы циклических ацеталей. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз до альдоновых кислот. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды: целлюлоза и крахмал.	4
42, 43	26	Аминокислоты. Номенклатура. Синтез и свойства. Производные угольной кислоты. Синтез и свойства	4
44, 45, 46	27	Введение в химию гетероциклических соединений. Фуран. Строение. Реакции, характеризующие фуран как диен. Синтез из 1,4-дикарбонильных соединений (Пааль-Кнорр), синтез пирролов по Кнорру, взаимные переходы (реакция Юрьева). Ароматичность. Молекулярные орбитали пятичленных ароматических гетероциклов с одним гетероатомом. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах.	6
47, 48	27	Индол и его производные. Синтез и свойства. Пиразол. Имидазол и бензимидазол. Синтез и свойства. Шестичленные ароматические гетероциклы. Диазины. Сложные гетероциклы. Пурин и птеридин	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия в органической химии. Виды гибридизации атома углерода. Классификация органических соединений и реакций. Решение задач на определение класса органических соединений, составление структурных формул изомеров, определение типов атомов углерода, изображение гибридных облаков для различных типов гибридизации атома углерода.	2
2	2	Основы стереохимии. Решение задач на изображение пространственного строения молекул различными способами. Асимметрический атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для возникновения хиральности. Конфигурация, отличие от конформации. Решение задач на составление оптических и геометрических изомеров.	2
3	3	Номенклатура органических соединений. Решение задач на составление названий соединений разных классов по структурной формуле с использованием тривиальной, заместительной, рациональной номенклатуры и номенклатуры IUPAC. Решение задач по построению структурных формул соединений разных классов по названию, приведенному по разным видам номенклатур.	2
4	4	Электронные эффекты. Теория резонанса. Ароматичность. Решение задач и упражнений на определение электронных эффектов в соединении, на составление резонансных структур, на определение ароматичности (антиароматичности) соединения и органических ионов.	2
5	5	Алканы. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам алканов. Составление механизмов радикальных реакций замещения в алканах.	2
6	6	Циклоалканы. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам циклоалканов. Строение. Изомерия, характерная для соединений, содержащих цикл в своей структуре	2
7	7	Алкены. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим	2

		свойствам алкенов. Составление механизма реакций электрофильного присоединения к алкенам.	
8	8	Алкадиены. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам алкадиенов. Составление реакций 1,2- и 1,4- присоединения.	2
9	9	Алкины. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам алкинов (в том числе на проявление кислотных свойств). Составление механизма реакций электрофильного присоединения к алкинам. Реакция Кучерова.	2
10	10	Бензол, его гомологи и полициклические ароматические соединения. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам ароматических соединений. Решение задач на составление механизма электрофильного замещения в ароматическом ряду для моно- и дизамещенных бензолов. Ипсо-замещение.	2
11	11	Галогеналканы. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам галогеналканов (различная реакционная способность первичных, вторичных и третичных галогеналканов; различная реакционная способность F-, Cl-, Br- и I-производных алифатического ряда). Особенности синтеза фтор-производных.	2
12	12	Механизмы нуклеофильного замещения. Составление механизмов реакций SN1 и SN2. Факторы, определяющие тот и другой механизм. Стереохимия процессов SN1 и SN2.	2
13	13	Составление механизмов элиминирования (E1, E2, E1cb). Конкурирующие процессы - SN1 и SN2. Факторы, определяющие, какой из механизмов будет более выгодным. Стабилизация переходного состояния.	2
14	14	Ароматические галогенпроизводные. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам галогенаренов (успешность реакций замещения галогенов)	2
15	15	Магнийорганические соединения. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам магнийорганических соединений.	2
16,17	16	Гидроксилпроизводные углеводов. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам одно- и многоатомных насыщенных спиртов, фенолов и многоатомных фенолов. Решение задач на проявление кислотных свойств. Составление реакций ароматического электрофильного замещения фенолов, влияние OH- группы.	4
18	17	Простые, циклические и виниловые эфиры. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам простых и циклических эфиров. Выбор реагентов для реакции Вильямсона. Определение оптимального пути синтеза для симметричного и для несимметричного простого эфира.	2
19, 20	18	Карбонильные соединения. Изображение электронных эффектов карбонильной группы. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам карбонильных соединений. Решение задач на установление строения альдегидов и кетонов, на отличие химических свойств альдегидов и кетонов. Составление уравнений альдольной и кротоновой конденсации	4
21	19	Нитросоединения и Нитрозосоединения. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам Нитро- и Нитрозосоединений. Составление таутомерных форм	2
22	20	Алифатические амины и Ароматические амины. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам алифатических и ароматических аминов. Решение задач на установление типа амина (первичный, вторичный, третичный, алифатический или ароматический) с применением качественных реакций	2
23	21	Соли диазония и Азокрасители. Решение задач и цепочек превращений по	2

		синтезу и химическим свойствам солей диазония и азокрасителей. Задачи на применение солей диазония для синтеза разных классов органических соединений (реакции замещения диазогруппы).	
24, 25	23	Карбоксильные соединения. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам алифатических и ароматических карбоновых и дикарбоновых кислот. Задачи на определение влияния строения карбоновой кислоты на её кислотность.	4
26	24	Производные карбоновых кислот. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам амидов, имидов, гидразидов и азидов, нитрилов и изонитрилов карбоновых кислот. Задачи на составление реакций замещения водорода при альфа-углеродном атоме карбоновой кислоты на другие функциональные группы.	4
27	25	Углеводы. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам углеводов. Решение задач на качественные реакции альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Составление номенклатурных и тривиальных названий для дисахаридов	2
28, 29	26	Аминокислоты. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам аминокислот. Качественные реакции на различные аминокислоты. Производные угольной кислоты. Решение задач по химическим свойствам фосгена: реакции с аммиаком, спиртами, кислотами, аренами, аминокислотами.	4
30	27	Гетероциклические соединения. Решение задач и цепочек превращений по синтезу и химическим свойствам гетероциклических соединений. Особенность реакций электрофильного замещения в пяти- и шестичленных гетероциклах по сравнению с бензолом и его гомологами.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Допуск по лабораторным работам №1, 2, 3	6
2	1	Методы очистки и выделения органических соединений: Лабораторная работа №1 Перекристаллизация и возгонка	6
3	1	Методы очистки и выделения органических соединений: Лабораторная работа №2. Экстракция	6
4	1	Методы очистки и выделения органических соединений: Лабораторная работа №3 Перегонка	6
5	1	Допуск по лабораторным работам №4, 5	6
6	1	Анализ органических соединений: Лабораторная работа №4 Качественный элементный анализ	6
7	1	Анализ органических соединений: лабораторная работа №5 Качественный функциональный анализ	6
8	7	Допуск по лабораторной работе №8	3
10	7	Алифатические углеводороды: Лабораторная работа №8 Бромирование стирола (реакции электрофильного присоединения по кратным связям)	6
11	10	Допуск по лабораторным работам №9-11	6
12	10	Ароматические углеводороды: Лабораторная работа №9 "Нитрование" (Синтез 4-нитрофенола (из 4-нитрозофенола))	6
13	10	Ароматические углеводороды: Лабораторная работа №10 "Сульфирование" (Синтез сульфаниловой кислоты)	6
14	10	Ароматические углеводороды: Лабораторная работа №11 "Бромирование" (Синтез 2,4,6-триброманилина)	6

8	13	Допуск по лабораторной работе №6	3
9	13	Алифатические углеводороды: Лабораторная работа №6 Синтез фенилацетилена (Реакции элиминирования)	6
15	16	Допуск к лабораторным работам № 12,13	4
16	16	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа № 12 "Спирты" (Спирты. Синтез бромэтана)	6
17	16	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа № 13 "Фенолы" (Фенолы и нафтолы. Синтез п-бензохинона)	6
15	17	Допуск по лабораторной работе №14	2
18	17	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа № 14 "Простые эфиры" (Простые эфиры. Синтез диэтилового эфира)	6
19	18	Допуск к лабораторной работе №15	2
20	18	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №15 "Карбонильные соединения" (Часть 1, Синтез 3-метилбутанала)	6
21	18	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №15 "Карбонильные соединения" (Часть 2, Осуществить синтез и качественные реакции карбонильных соединений)	6
24	19	Допуск к лабораторной работе № 18	3
25	19	Азотсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №18 "Нитро- и нитрозосоединения" (Осуществить синтез нитрометана)	6
24	20	Допуск к лабораторной работе №19	2
26	20	Азотсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №19 "Амины, диазо- и азосоединения" (Часть 1. Осуществить синтез п-аминоазобензола)	6
24	21	Допуск к лабораторной работе №19 (диазосоединения)	1
27	21	Азотсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №19 "Амины, диазо- и азосоединения" (Часть 1. Осуществить синтез п-аминоазобензола)	6
19	23	Допуск к лабораторной работе №16	2
22	23	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №16 "Карбоновые кислоты" (Осуществить синтез бензойной кислоты и изучить свойства карбоновых кислот)	6
19	24	Допуск к лабораторной работе №17	2
23	24	Кислородсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №17 "Производные карбоновых кислот" (Осуществить синтез изоамилового эфира, изучить свойства производных карбоновых кислот)	6
28	26	Допуск к лабораторной работе №20, 21	6
29	26	Азотсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №20 "Производные угольной кислоты. Мочевина" (Синтез 6-метил-2-тиоурацила)	6
30	26	Азотсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №21 "Аминокислоты и белки" (Синтез аминокусусной (антраниловой) кислоты)	6
31	27	Допуск к лабораторной работе №22	6
32	27	Азотсодержащие органические соединения: Лабораторная работа №22 "Гетероциклические соединения" (Синтез одного из гетероциклов по указанию преподавателя).	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к зачету	1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил. 3. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 4. Березин, Д. Б. Базовый курс органической химии: учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с. — ISBN 978-5-9616-0414-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 5. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 6. Миронович, Л. М. Гетероциклические соединения с тремя и более гетероатомами: учебное пособие / Л. М. Миронович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2613-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	6	27
Выполнение, подготовка к защите и защита курсового проекта	1.Зубец, В. В. Оценка достоверности сетевой информации / В. В. Зубец, И. В. Ильина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2011. – Т. 16. – № 1. – С. 209-212. 2. Попова, Н. Г. Целеориентированный подход к оценке качества научных публикаций читателем / Н. Г. Попова, Е. В. Биричева // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2018. – № 4(146). – С. 148-168. – DOI 10.14515/monitoring.2018.4.09. 3. Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 604 с. Изучить стр. 49-63.	6	20

	4. Методические указания «Структура, правила оформления и порядок представления курсового проекта по дисциплине «Органическая химия»»: для направления подготовки 04.03.01 «Химия»/сост.: А.В. Рыбакова.		
Написание отчета по лабораторным работам	1. Тарасова, Н.М. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: учебное пособие для лабораторных работ/ Н.М. Тарасова, А.В. Рыбакова, Д.Г. Ким. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2018. - 147 с. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил.	6	5
Подготовка к практическим занятиям (доклад и решение задач)	1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил. 3. Упражнения и задачи по органической химии: учебное пособие / Д. Г. Ким, Е. В. Барташевич, Е. А. Вершинина, А. В. Рыбакова, Т. В. Фролова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 185 с. 4. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	5	8
Подготовка к экзамену	1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по	6	36

	специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил. 3. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 4. Березин, Д. Б. Базовый курс органической химии: учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с. — ISBN 978-5-9616-0414-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 5. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 6. Миронович, Л. М. Гетероциклические соединения с тремя и более гетероатомами: учебное пособие / Л. М. Миронович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2613-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
Подготовка к допускам по каждой лабораторной работе	1. Тарасова, Н.М. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: учебное пособие для лабораторных работ/ Н.М. Тарасова, А.В. Рыбакова , Д.Г. Ким. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2018. - 147 с. 2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю.С. Шабаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с. 3. Березин, Д.Б. Базовый курс органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с.	5	14,25
Подготовка к практическим занятиям (доклад и решение задач)	1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином.	6	2

	Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил. 3. Упражнения и задачи по органической химии: учебное пособие / Д. Г. Ким, Е. В. Барташевич, Е. А. Вершинина, А. В. Рыбакова, Т. В. Фролова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 185 с. 4. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
Написание отчета по лабораторным работам	1. Тарасова, Н.М. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: учебное пособие для лабораторных работ/ Н.М. Тарасова, А.В. Рыбакова, Д.Г. Ким. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2018. - 147 с. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил.	5	8
Подготовка к зачету	1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил. 3. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 4. Березин, Д. Б. Базовый курс органической химии: учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с. — ISBN 978-5-9616-0414-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 5. Резников, В. А. Сборник задач и	5	27

	упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 6. Миронович, Л. М. Гетероциклические соединения с тремя и более гетероатомами: учебное пособие / Л. М. Миронович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2613-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
подготовка к экзамену	1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил. 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201- Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с. ил. 3. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 4. Березин, Д. Б. Базовый курс органической химии: учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с. — ISBN 978-5-9616-0414-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 5. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 6. Миронович, Л. М. Гетероциклические соединения с тремя и более гетероатомами: учебное пособие / Л. М. Миронович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2613-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	5	36
Подготовка к допускам по каждой лабораторной работе	1. Тарасова, Н.М. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: учебное пособие для лабораторных работ/ Н.М. Тарасова, А.В. Рыбакова , Д.Г. Ким. - Челябинск:	6	2,25

	Издательство ЮУрГУ, 2018. - 147 с. 2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю.С. Шабаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с. 3. Березин, Д.Б. Базовый курс органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с.		
--	--	--	--

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	5	Текущий контроль	ЛР №1-3	0,1	15	В контрольное мероприятие входят Лабораторные работы №1-3 из Раздела 1. Методы очистки и выделения органических веществ. Перед выполнением лабораторной работы студент письменно отвечает на вопросы и проходит устное собеседование с преподавателем. После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет письменно отчёт и сдаёт его на проверку преподавателю. Проверка отчётов осуществляется вне лабораторного занятия. Критерии оценивания ЛР №1: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл.; Перекристаллизация вещества выполнена согласно методике - 1 балл. Возгонка вещества выполнена согласно методике - 1 балл; Температура веществ измерена, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество применяемых методов очистки) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №2: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл;	зачет

					Перегонка растворителя выполнена согласно методике - 1 балл; Построена кривая перегонки - 1 балл; Показатель преломления измерен, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество применяемого метода очистки) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №3: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Экстракция кофеина выполнена согласно методике - 2 балла; Измерена Тпл. кофеина и проведена ТСХ - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. По каждой из трёх лабораторных работ Максимальный балл — 5; В целом за контрольное мероприятие максимальный балл - 15; Если выполнение лабораторной работы не было осуществлено и отчёт не был сдан на проверку, то студент получает 0 баллов за соответствующую лабораторную работу.	
2	5	Текущий контроль	ЛР №4,5	0,1	5 В контрольное мероприятие входят Лабораторные работы №4,5 из Раздела 2. Анализ органических веществ. Перед выполнением лабораторной работы студент письменно отвечает на вопросы и проходит устное собеседование с преподавателем. После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет письменно один отчёт и сдаёт его на проверку преподавателю. Проверка отчёта осуществляется вне лабораторного занятия. Критерии оценивания ЛР №4 и ЛР №5: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Выполнен качественный элементный и функциональный анализ согласно методике - 3 балла; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. За две лабораторные работы Максимальный балл — 5;	зачет

						Если выполнение лабораторной работы не было осуществлено и отчёт не был сдан на проверку, то студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие.	
3	5	Текущий контроль	ЛР №6,8	0,2	10	В контрольное мероприятие входят Лабораторные работы №6,8 из Раздела 3. Основные классы органических соединений. 3.1. Алифатические углеводороды. Перед выполнением лабораторной работы студент письменно отвечает на вопросы и проходит устное собеседование с преподавателем. После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет письменно отчёт и сдаёт его на проверку преподавателю. Проверка отчётов осуществляется вне лабораторного занятия. Критерии оценивания ЛР №6: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; •Эксперимент по синтезу фенилацетилена выполнен согласно методике - 2 балла; •Измерена Тпл. продукта реакции и проведена ТСХ - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №8: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Эксперимент по бромированию стирола выполнен согласно методике - 2 балла; Измерена Тпл. продукта реакции и проведена ТСХ - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. По каждой из лабораторных работ Максимальный балл — 5; В целом за контрольное мероприятие максимальный балл - 10; Если выполнение лабораторной работы не было осуществлено и отчёт не был сдан на проверку, то студент получает 0 баллов за соответствующую лабораторную работу.	зачет
4	5	Текущий контроль	ЛР №9-11	0,25	15	В контрольное мероприятие входят Лабораторные работы №9-11 из Раздела 3. Основные классы органических соединений.	зачет

					3.2. Ароматические углеводороды. Перед выполнением лабораторной работы студент письменно отвечает на вопросы и проходит устное собеседование с преподавателем. После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет письменно отчёт и сдаёт его на проверку преподавателю. Проверка отчётов осуществляется вне лабораторного занятия. Критерии оценивания ЛР №9: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Эксперимент по синтезу 4-нитрозофенола и 4-нитрофенола выполнен согласно методике - 2 балла; Измерена Тпл. продуктов реакций - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №10: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Эксперимент по синтезу сульфаниловой кислоты выполнен согласно методике - 2 балла; Измерена Тпл. продукта реакции и проведена перекристаллизация - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №11: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Эксперимент по бромированию анилина выполнен согласно методике - 2 балла; Измерена Тпл. продукта реакции и проведена ТСХ - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения лабораторной работы) – 1 балл. По каждой из трёх лабораторных работ Максимальный балл — 5; В целом за контрольное мероприятие максимальный балл - 15; Если выполнение лабораторной работы не было осуществлено и отчёт не был сдан на проверку, то студент получает 0 баллов за соответствующую лабораторную работу.		
5	5	Текущий	Тест	0,1	5	После выполнения лабораторных работ	зачет

		контроль				№1-3 студенты проходят проверочный тест на тему "Методы очистки и выделения органических веществ", размещенный на странице курса через портал "Электронный ЮУрГУ". Тест №1 содержит 5 заданий. Время тестирования – 5 минут. Студентам предоставляется 2 попытки для прохождения теста. Критерии оценивания: за каждый правильный ответ на вопрос студент получает по 1 баллу. Если студент не ответил верно ни на один вопрос теста, то он получает 0 баллов. Максимальный балл — 5; Проверка теста осуществляется автоматически.	
6	5	Текущий контроль	Доклад и работа у доски	0,1	6	В контрольное мероприятие входит два вида работ, осуществляемых во время проведения практических (семинарских) занятий. 1. Доклады студентов. По указанию преподавателя студенты подготавливают доклад на определённую тему, выступают с докладом устно. До выступления с докладом студент представляет письменный конспект доклада, проверка которого осуществляется преподавателем вне занятия. Время доклада примерно 10-15 минут. Критерии оценивания: тема доклада раскрыта полностью, доклад логично выстроен и грамотно представлен - 1 балл; в докладе студент приводил конкретные примеры (соединений и/или уравнения реакций органических веществ) - 1 балл; студент уверенно отвечал на дополнительные вопросы по теме доклада - 1 балл. Если студент не подготовил доклад к указанному сроку, то он получает 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3 балла; 2. Работа у доски. Самостоятельное решение студентами задач и упражнений у доски во время практического занятия. Кроме того, осуществляется проверка самостоятельного решения задач и упражнений, осуществляемое студентами письменно в тетради (до разбора решения у доски). Проверка осуществляется на занятии. Критерии оценивания: студент верно и самостоятельно отвечает на уточняющие вопросы по решению задачи или упражнения - 1 балл; студент в решении	экзамен

						верно указал все необходимые по условию задачи или упражнения данные (условия реакций, названия соединений, тип реакций и т.п.) - 1 балл; студент привел оптимальное решение задачи или упражнения (с учетом конкурирующих процессов, выхода продуктов реакций и т.п.) - 1 балл. Максимальное количество баллов - 3 балла; Если решение задачи или упражнения не верное или студент не представил решение, то он получает 0 баллов.	
7	5	Промежуточная аттестация	Зачет (решение билета)	-	5	Зачёт проходит в форме письменного решения задач и упражнений из билета и устного ответа по написанному решению. В билет входит три задания: задание по номенклатуре органических соединений, цепочка химических превращений и задание на составление механизмов органических реакций. На решение отводится 45 минут. Критерии оценивания: 1 Задание: Верно составлены названия/структуры органических соединений - 1 балл; 2 Задание: Цепочка химических превращений решена верно - 2 балла; Цепочка химических превращений решена на 50% - 1 балл; 3 Задание: Механизм химической реакции представлен верно - 2 балла; Механизм химической реакции представлен на 50% - 1 балл; Если задание не выполнено, то студент получает за него 0 баллов. Максимальное количество баллов - 5 баллов,	зачет
8	5	Текущий контроль	Устный опрос	0,15	6	Устный опрос проходит в форме собеседования по изученным в течение семестра темам. Включает в себя вопросы по синтезу и химическим свойствам органических соединений, а также вопросы, контролирующие знание основных механизмов органических реакций и теорий органической химии (теория резонанса, электронные эффекты). Опрос проходит индивидуально с каждым студентом на одной из консультаций по дисциплине на зачётной неделе. Критерии оценивания:	экзамен

						Верный ответ на два теоретических вопроса - 2 балла; Верный ответ только на один вопрос или неполные ответы на два вопроса - 1 балл; Верный ответ на уточняющие вопросы - 2 балла; Не точный ответ на уточняющие вопросы по темам или ответ с негрубыми ошибками - 1 балл;	
9	5	Промежуточная аттестация	Экзамен (ответ по билету)	-	5	Экзамен проходит в форме письменного ответа на экзаменационные вопросы и письменное решение цепочки химических превращений органических соединений, а также устного ответа по написанному ответу на задания в билете. В билет входит три задания: два теоретических вопроса по темам курса и цепочка химических превращений. На подготовку ответа на экзаменационный билет отводится 45 минут. Критерии оценивания: 1,2 Задание: Верный ответ на два теоретических вопроса в билете - 2 балла; Верный ответ только на один вопрос из билета или неполные ответы на два вопроса из билета - 1 балл; Верный ответ на уточняющие вопросы по теоретическим темам из билета - 2 балла; Не точный ответ на уточняющие вопросы по темам билета или ответ с негрубыми ошибками - 1 балл; 3 Задание: Верное решение цепочки превращений - 1 балл; Цепочка химических превращений решена на 50% - 1 балл; Если задание не выполнено, то студент получает за него 0 баллов.	экзамен
10	6	Текущий контроль	ЛР №12-17	0,35	30	В контрольное мероприятие входят Лабораторные работы №12-17 из Раздела 3. Основные классы органических соединений. 3.3. Кислородсодержащие органические соединения. Перед выполнением лабораторной работы студент письменно отвечает на вопросы и проходит устное собеседование с преподавателем. После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет письменно отчёт и сдаёт его на проверку преподавателю. Проверка отчётов	зачет

					осуществляется вне лабораторного занятия. Критерии оценивания ЛР №12: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез бромэтана выполнен согласно методике - 1 балл; Рассчитан выход бромэтана - 1 балл; Показатель преломления бромэтана измерен, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; • Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №13: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез п-бензохинона выполнен согласно методике - 1 балл; Осуществлена качественная реакция на п-бензохинон и рассчитан его выход - 1 балл; Температура плавления п-бензохинона измерена, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №14: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез диэтилового эфира осуществлен согласно методике - 1 балл; С полученным эфиром осуществлены реакции с кислотами и на обнаружение перекисей - 1 балл; Реакции с кислотами и на обнаружение перекисей осуществлены с эфиром, хранящимся в лаборатории - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза, для двух эфиров результаты реакций обоснованы) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №15: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез 3-метилбутанала, формальдегида, уксусного альдегида и акролеина осуществлен согласно методике - 2 балла; С полученными альдегидами осуществлены качественные реакции - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполненной	
--	--	--	--	--	--	--

					методики синтеза 3-метилбутанала, результаты опытов объяснены) – 1 балл; Критерии оценивания ЛР №16: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез бензойной кислоты осуществлен согласно методике, определен выход, температура плавления близка к табличной - 2 балла; Синтезы ацетилсалициловой, щавелевой кислот, изучение их свойств, выделение высших жирных карбоновых кислот из мыла осуществлены согласно методике - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методик синтеза кислот, результаты опытов обоснованы) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №17: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез изоамилацетата осуществлен согласно методике, определен выход, измерен показатель преломления полученного эфира - 2 балла; Изучены растворимость, обменные реакции и эмульгирующие свойства мыла и синтетического моющего средства - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза изоамилацетата, результаты опытов объяснены) – 1 балл. По каждой из трёх лабораторных работ Максимальный балл — 5; В целом за контрольное мероприятие максимальный балл - 30; Если выполнение лабораторной работы не было осуществлено и отчёт не был сдан на проверку, то студент получает 0 баллов за соответствующую лабораторную работу.		
11	6	Текущий контроль	ЛР №18-22	0,4	25	В контрольное мероприятие входят Лабораторные работы №18-22 из Раздела 3. Основные классы органических соединений. 3.4. Азотсодержащие органические соединения. Перед выполнением лабораторной работы студент письменно отвечает на вопросы и проходит устное собеседование с преподавателем. После	зачет

					выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет письменно отчёт и сдаёт его на проверку преподавателю. Проверка отчётов осуществляется вне лабораторного занятия. Критерии оценивания ЛР №18: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; •Синтез нитрометана выполнен согласно методике - 1 балл; Рассчитан выход нитрометана - 1 балл; Идентификация нитрометана осуществлена, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №19: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез диазоаминобензола и п-аминоазобензола выполнен согласно методике - 1 балл; Рассчитаны выходы диазоаминобензола и п-аминоазобензола - 1 балл; Тпл диазоаминобензола и п-аминоазобензола измерены, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №20: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез 6-метил-2-тиоурацила выполнен согласно методике и рассчитан выход продукта - 1 балл; Осуществлены реакции мочевины - 1 балл; Тпл 6-метил-2-тиоурацила измерена, полученные результаты и их анализ представлены в отчете - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №21: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез аминокислотной (антрахиноновой) кислоты осуществлен согласно методике, определен выход, измерена температура плавления, проведена ТСХ - 2 балла; Изучены свойства глицина - 1 балл; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод,	
--	--	--	--	--	--	--

					проанализировано качество выполнения методики синтеза аминокислотной (антраниловой) кислоты, результаты опытов объяснены) – 1 балл. Критерии оценивания ЛР №22: Получен допуск к лабораторной работе - 1 балл; Синтез гетероциклического соединения осуществлен согласно методике - 1 балл; Определен выход, измерена температура плавления, проведена ТСХ - 2 балла; Отчёт сдан (в отчете должен быть сформулирован вывод, проанализировано качество выполнения методики синтеза гетероциклического соединения, приведены все механизмы реакций, результаты объяснены) – 1 балл. По каждой из пяти лабораторных работ Максимальный балл — 5; В целом за контрольное мероприятие максимальный балл - 25; Если выполнение лабораторной работы не было осуществлено и отчёт не был сдан на проверку, то студент получает 0 баллов за соответствующую лабораторную работу.		
12	6	Текущий контроль	Доклад и работа у доски	0,1	6	В контрольное мероприятие входит два вида работ, осуществляемых во время проведения практических (семинарских) занятий. 1. Доклады студентов. По указанию преподавателя студенты подготавливают доклад на определённую тему, выступают с докладом устно. До выступления с докладом студент представляет письменный конспект доклада, проверка которого осуществляется преподавателем вне занятия. Время доклада примерно 10-15 минут. Критерии оценивания: тема доклада раскрыта полностью, доклад логично выстроен и грамотно представлен - 1 балл; в докладе студент приводил конкретные примеры (соединений и/или уравнения реакций органических веществ) - 1 балл; студент уверенно отвечал на дополнительные вопросы по теме доклада - 1 балл. Если студент не подготовил доклад к указанному сроку, то он получает 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3 балла; Минимальный (проходной) балл - 2 балла. 2. Работа у доски. Самостоятельное решение студентами задач и упражнений	экзамен

						у доски во время практического занятия. Кроме того, осуществляется проверка самостоятельного решения задач и упражнений, осуществляемое студентами письменно в тетради (до разбора решения у доски). Проверка осуществляется на занятии. Критерии оценивания: студент верно и самостоятельно отвечает на уточняющие вопросы по решению задачи или упражнения - 1 балл; студент в решении верно указал все необходимые по условию задачи или упражнения данные (условия реакций, названия соединений, тип реакций и т.п.) - 1 балл; студент привел оптимальное решение задачи или упражнения (с учетом конкурирующих процессов, выхода продуктов реакций и т.п.) - 1 балл. Максимальное количество баллов - 3 балла; Минимальный (проходной) балл - 2 балла. Если решение задачи или упражнения не верное или студент не представил решение, то он получает 0 баллов.	
13	6	Промежуточная аттестация	Зачет (решение билета)	-	5	Зачёт проходит в форме письменного решения задач и упражнений из билета и устного ответа по написанному решению. В билет входит три задания: задание по номенклатуре органических соединений, цепочка химических превращений и задание на составление механизмов органических реакций. На решение отводится 45 минут. Критерии оценивания: 1 Задание: Верно составлены названия/структуры органических соединений - 1 балл; 2 Задание: Цепочка химических превращений решена верно - 2 балла; Цепочка химических превращений решена на 50% - 1 балл; 3 Задание: Механизм химической реакции представлен верно - 2 балла; Механизм химической реакции представлен на 50% - 1 балл; Если задание не выполнено, то студент получает за него 0 баллов.	зачет
14	6	Курсовая работа/проект	Отчёт по КП	-	5	К установленному сроку (9 учебная неделя семестра) студенты оформляют согласно требованиям, представленным в фонде оценочных средств к данному контрольному мероприятию, и сдают на проверку отчёт о выполнении курсового проекта.	курсовые проекты

						Критерии оценивания: 1. Задание по курсовому проекту оформлено верно (сформулированы актуальность, цель и задачи исследования)- 3 балла; 2. Если один из пунктов задания (актуальность, цель или задачи исследования) не представлен, то за отсутствие каждого пункта студент теряет по 1 баллу; 3. Календарный план оформлен - 1 балл; 4. Сроки выполнения этапов исследования соответствуют плану - 1 балл.	
15	6	Курсовая работа/проект	Защита КП	-	10	Студент защищает курсовой проект перед комиссией, состоящей из преподавателей кафедры, в установленные сроки. При защите курсового проекта комиссия руководствуется следующими критериями оценивания: 1. Логично выстроенный и уверенно представленный доклад (самостоятельное изложение материала, время доклада 5-7 минут) - 3 балла; Логично выстроенный, но неуверенно представленный доклад (частичное чтение доклада, время доклада 8 минут) - 2 балла; Доклад не логично выстроен и не уверенно представлен (чтение доклада, время доклада более 8 минут) - 1 балл; 2. Грамотно оформленные слайды презентации (отсутствие опечаток, наличие нумерации слайдов, выравнивание текста по ширине слайдов) - 1 балл; 3. Содержательный курсовой проект (исследование выполнено согласно календарному плану) - 5 баллов; Недостаточно содержательный курсовой проект (исследование выполнено на 60% согласно календарному плану) - 3 балла; 4. Уверенные ответы на заданные дополнительные вопросы - 1 балл.	-кур- совые проекты
16	6	Текущий контроль	Устный опрос	0,15	6	Устный опрос проходит в форме собеседования по изученным в течение семестра темам. Включает в себя вопросы по синтезу и химическим свойствам органических соединений, а также вопросы, контролирующие знание основных механизмов органических	экзамен

						реакций и теорий органической химии (теория резонанса, электронные эффекты). Опрос проходит индивидуально с каждым студентом на одной из консультаций по дисциплине на зачётной неделе. Критерии оценивания: Верный ответ на два теоретических вопроса - 2 балла; Верный ответ только на один вопрос или неполные ответы на два вопроса - 1 балл; Верный ответ на уточняющие вопросы - 2 балла; Не точный ответ на уточняющие вопросы по темам или ответ с негрубыми ошибками - 1 балл;	
17	6	Промежуточная аттестация	Экзамен (ответ по билету)	-	5	Экзамен проходит в форме письменного ответа на экзаменационные вопросы и письменное решение цепочки химических превращений органических соединений, а также устного ответа по написанному ответу на задания в билете. В билет входит три задания: два теоретических вопроса по темам курса и цепочка химических превращений. На подготовку ответа на экзаменационный билет отводится 45 минут. Критерии оценивания: Верный ответ на два теоретических вопроса в билете - 2 балла; Верный ответ только на один вопрос из билета или неполные ответы на два вопроса из билета - 1 балл; Верный ответ на уточняющие вопросы по теоретическим темам из билета - 2 балла; Не точный ответ на уточняющие вопросы по темам билета или ответ с негрубыми ошибками - 1 балл; Верное решение цепочки превращений - 1 балл; Цепочка химических превращений решена на 50% - 1 балл; Если задание не выполнено, то студент получает за него 0 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

курсовые проекты	Выполнение курсового проекта, оформление промежуточного отчёта и курсового проекта, а также его защита являются обязательными мероприятиями для оценки рейтинга по дисциплине. Этапы выполнения курсовой работы: 1. Обзор литературы, обоснование актуальности темы, практической значимости, постановка цели и задач; 2. Экспериментальная часть/ расчетная часть/ -выполнение химического эксперимента; 3. Предоставление результатов – в виде письменно оформленного промежуточного отчёта и курсового проекта, а также его устная защита .	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Оценивание учебной деятельности по дисциплине происходит по результатам рейтинга текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации - зачет, который проводится в письменной форме с последующими собеседованием	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Оценивание учебной деятельности по дисциплине происходит по результатам рейтинга текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации - экзамен, который проводится в следующей форме: письменный ответ на экзаменационные вопросы и письменное решение цепочки химических превращений органических соединений, а также устный ответ по подготовленному ответу на задания в билете.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Оценивание учебной деятельности по дисциплине происходит по результатам рейтинга текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации - зачет, который проводится в письменной форме с последующими собеседованием.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Оценивание учебной деятельности по дисциплине происходит по результатам рейтинга текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации - экзамен, который проводится в следующей форме: письменный ответ на экзаменационные вопросы и письменное решение цепочки химических превращений органических соединений, а также устный ответ по подготовленному ответу на задания в билете.	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	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ОПК-1	Знает: физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии	+	+	+	+			+		++	+			+	+	+		+
ОПК-1	Умеет: использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных	+	+	+	+			+		++	+			+	+	+		+
ОПК-1	Имеет практический опыт: расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений	+	+	+	+			+		++	+			+	+	+		+
ОПК-2	Знает: классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения	+	+	+	+	+		+		++	+			+	+	+		+

2. Грандберг, И. И. Органическая химия Учеб. для вузов по агроном. специальностям И. И. Грандберг. - 5-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2002. - 671, [1] с. ил.
3. 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.
4. Иванов, В. Г. Органическая химия Учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 620 с. ил.
5. Иванов, В. Г. Органическая химия Учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - М.: Мастерство, 2003. - 620, [1] с. ил.
6. Иванов, В. Г. Практикум по органической химии Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений по специальности "Химия" В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - М.: Академия, 2000. - 287, [1] 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. Химия гетероциклических соединений ежемес. науч.-теорет. журн. Латв. ин-т органич. синтеза журнал. - Рига, 2009-2014

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические Указания _Требования к оформлению Курсового Проекта
2. Тарасова, Н.М. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: учебное пособие для лабораторных работ/ Н.М. Тарасова, А.В. Рыбакова, Д.Г. Ким. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2018. - 147 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические Указания _Требования к оформлению Курсового Проекта
2. Тарасова, Н.М. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: учебное пособие для лабораторных работ/ Н.М. Тарасова, А.В. Рыбакова, Д.Г. Ким. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2018. - 147 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	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. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/167911

2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Березин, Д. Б. Базовый курс органической химии : учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с. — ISBN 978-5-9616-0414-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/4523
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/168636
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Миронович, Л. М. Гетероциклические соединения с тремя и более гетероатомами : учебное пособие / Л. М. Миронович. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2613-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/167470

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ 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	307 (1а)	переносной мультимедийный проектор (при необходимости)
Лекции	202 (1а)	Компьютер, проектор
Лабораторные занятия	402 (1а)	хим. посуда, наборы хим. реактивов, газовая горелка, спиртовка, термостаты, сушильный шкаф, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, микроскоп, весы ВЛТК-2000 Н-583, микроскоп МБС-9 Н-852835, рН-метр – рН-81-21, переносной мультимедийный проектор