

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
Бурмистров А.В.

« 04 »  2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Органическая химия**

Направление подготовки (специальности) **33.05.01 «Фармация»**

(шифр) (наименование)

Профиль/специализация **Промышленная фармация**

Квалификация выпускника **провизор**

Форма обучения **очная**

Институт, факультет **ИХТИ, Факультет энергонасыщенных материалов и изделий**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Органическая химия**

Курс - **1, 2; семестр – 2, 3**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	зачет; зачет с оценкой	
Всего	180	5

Казань, 2020 г.



### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются

а) формирование системных знаний теоретических основ органической химии для решения бакалаврами на их основе профессиональных задач;

б) формирование системы знаний о методах синтеза, физических и химических свойствах углеводов и их производных;

в) приобретение практических навыков по выделению, очистке и идентификации органических веществ.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части ООП и формирует у провизоров по специальности 33.05.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Органическая химия» провизор по специальности 33.05.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) математика;

б) физика;

в) общая и неорганическая химия.

Дисциплина «Органическая химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) аналитическая химия и физико-химические методы анализа;

б) процессы и аппараты химической технологии;

в) биохимия;

г) методы тонкого органического синтеза;

д) общая химическая технология;

е) химическая технология органических веществ;

ж) теория химико-технологических процессов органического синтеза;

з) технология производства лекарственных веществ;

и) теоретические основы синтеза лекарственных веществ;

к) химия лекарственных веществ;

л) дополнительные главы теоретических основ синтеза лекарственных веществ.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая химия» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Компетенция:

ОПК – 1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК - 1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения

химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа

ОПК – 1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач

ОПК – 1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) принципы классификации и номенклатуру органических соединений;

б) строение органических соединений;

в) классификацию органических реакций;

г) химические и физические свойства углеводов;

д) основные методы синтеза углеводов.

2) Уметь:

а) провести анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа.

3) Владеть:

а) экспериментальными методами очистки и определения физико-химических свойств органических соединений.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Органическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины «Органическая химия» на 1 и 2 курсе (2, 3 семестр) составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Раздел №1. Введение в органическую химию. Ациклические и циклические углеводороды	2	18		18	18	54	Контрольная работа №1, тест, коллоквиум,
ИТОГО			18		18	18	54	
Форма аттестации					Зачет			
2	Раздел №2. Кислород-содержащие органические соединения. (спирты, фенолы, карбонильные соединения и карбоновые кислоты)	3			12	9	18	Контрольная работа №2, тест, коллоквиум,
3	Раздел №3. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, азо-, диазосоединения).	3			6	9	18	
ИТОГО					18	18	36	
Форма аттестации					Зачет с оценкой			

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

Лекционные занятия по темам по дисциплине «Органическая химия» проводятся на первом курсе (2 семестр) в объеме 18 часов.

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел №1. Введение в органическую химию	2	<b>Лекция 1.</b> Предмет органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова.	Причины выделения органической химии в самостоятельную науку и основные этапы ее развития. Способы изображения строения молекул органических соединений: структурные и электронные формулы (Льюис). Изомерия и ее виды. Значение теории химического строения для развития органической химии. Классификация органических соединений по их структуре и по характеру функциональной группы. Понятие о рядах, классах органических соединений и гомологических рядах. Основы номенклатуры органических соединений: тривиальной, рациональной и систематической (ИЮПАК).	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	<b>Лекция 2.</b> Классификация, номенклатура органических соединений. Основы теории ковалентной связи.	Классификация органических соединений по их структуре и по характеру функциональной группы. Понятие о рядах, классах органических соединений и гомологических рядах. Основы номенклатуры органических соединений: тривиальной, рациональной и систематической (ИЮПАК). Атомные орбитали, гибридизация атомных орбиталей. Способы образования ковалентной связи. Виды ковалентной связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Электроотрицательность. Параметры ковалентной связи: энергия, длина, полярность, поляризуемость. Электронные эффекты: индуктивный эффект, эффект сопряжения, понятие о	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

			резонансе. Индуктивный и мезомерный эффекты важнейших функциональных групп.	
2	<b>Лекция 3.</b> Классификация органических реакций. Кислоты и основания в органической химии.	3.	Классификация органических реакций по характеру превращения субстрата: реакции присоединения (A), замещения (S), элиминирования (E), изомеризации, перициклические (циклоприсоединения и электроциклические). Классификация органических реакций по способу разрыва химической связи (радикальные и ионные). Два вида реагентов в ионных реакциях – нуклеофилы (Nu) и электрофилы (E).	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	<b>Лекция 4.</b> Алканы. Изомерия, номенклатура, физические свойства и способы получения насыщенных углеводородов.	4.	Изомерия и номенклатура алканов. Алкильные радикалы. Строение предельных углеводородов. $sp^3$ -Гибридное состояние атома углерода. Характеристика $\sigma$ -связей С-С и С-Н. Конформационная изомерия. Промышленные способы получения алканов: гидрогенизация угля, метод Фишера-Тропша; препаративные способы получения: гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галогеналканов, реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот и их солей, реакция Кольбе. Закономерности изменения в гомологическом ряду алканов агрегатного состояния, температур кипения и плавления.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	<b>Лекция 5.</b> Химические свойства алканов.	5.	Реакции алканов с участием $\sigma$ -связей С-С и С-Н. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Механизм цепного радикального замещения в алканах. Устойчивость углеводородных радикалов. Селективность реакций радикального замещения. Окисление и крекинг алканов. Применение алканов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	<b>Лекция 6.</b> Алкены. Изомерия, номенклатура, способы	6.	Номенклатура алкенов. Строение молекул алкенов. $sp^2$ -Гибридное состояние атома углерода, $\pi$ -связь. Энергия и длина связи С=C.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

		<p>получения, физические и химические свойства алкенов.</p>	<p>Структурная и геометрическая (цис- и транс-) изомерия, E, Z-номенклатура. Способы получения алкенов: дегидрирование и крекинг алканов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование галогеналканов (правило Зайцева, дегалогенирование винциальных дигалогеналканов, частичное гидрирование алкинов. Гидрирование. Реакции электрофильного присоединения (АЕ) по двойной связи: воды, галогенов, галогеноводородов, гипогалогенитов. Механизм электрофильного присоединения. Понятие о карбокатионах, как активных промежуточных частицах. Зависимость устойчивости карбокатионов от их строения. Правило присоединения Марковникова и его современная трактовка, механизм реакции электрофильного присоединения. Перекисный эффект Караша. Механизм радикального присоединения к алкенам. Реакции радикального замещения в аллильное положение: высокотемпературное хлорирование. Окисление алкенов с сохранением углеродного скелета: эпоксидирование, гидроксילирование (реакция Вагнера). Окисление алкенов с разрывом связи C=C (под действием сильных окислителей): окислительное расщепление, озонлиз. Понятие о полимерах и реакции полимеризации. Значение алкенов в промышленности органического синтеза.</p>	
2	<p><b>Лекция 7.</b>Изомерия, номенклатура, способы получения, физические и химические свойства диеновых углеводородов.</p>	<p>Диеновые углеводороды с кумулированными, сопряженными и изолированными связями. Номенклатура. Диеновые углеводороды с сопряженными связями. Особенности электронного строения. Понятие о сопряжении и делокализации. Способы получения сопряженных диенов: дегидрирование алканов, алкенов,</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</p>	

			<p>дегидратация алкандиолов, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, реакция Лебедева, метод Реппе, метод Фаворского, метод Принса. Химические свойства сопряженных диенов. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения. Гидрирование. Электрофильное присоединение галогенов, галогеноводородов. Факторы, влияющие на соотношение продуктов, понятие о резонансно-стабилизированном карбокатионе аллильного типа. Кинетический и термодинамический контроль. Реакции Дильса-Альдера (диенового синтеза) и димеризации. Полимеризация алкадиенов., 1,4-<i>цис</i>- и 1,4-<i>транс</i>-полимеризация. Синтетические каучуки. Натуральный каучук. Вулканизация каучука. Резина.</p>	
2	<p><b>Лекция 8.</b> Изомерия, номенклатура, способы получения, физические и химические свойства алкинов.</p>	<p>Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Строение алкинов. <math>sp</math>-Гибридное состояние атома углерода, электроотрицательность атома углерода в состоянии <math>sp</math>-гибридизации. Характеристики <math>\pi</math>-связи и <math>\sigma</math>-связей C-C и C-H. Промышленные способы получения ацетилена: гидролиз карбида кальция, пиролиз метана. Лабораторные способы получения алкинов: дегидрогалогенирование виниловых и геминальных дигалогеналканов, алкилирование ацетилена. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Гидрирование Реакции электрофильного присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование. Гидратация (реакция Кучерова). Реакции нуклеофильного присоединения: синильной кислоты, спиртов, карбоновых кислот. Промышленные синтезы на основе ацетилена (винилирование), получение: хлористого винила,</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</p>	

			акрилонитрила, винилацетата и их полимеризация. Алкины в качестве C-H – кислот: реакции замещения атома водорода при тройной связи с образованием ацетиленидов. Реакции ацетиленидов как нуклеофилов: присоединение к карбонильным соединениям. Реакции олигомеризации ацетилена: димеризация, циклотримеризация и циклотетрамеризация.	
2	<b>Лекция 9.</b> Ароматические углеводороды.	Гомологический ряд, изомерия, номенклатура гомологов бензола. Представители ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов из ацетилена, дегидроциклизацией гексана и гептана, дегидрирование циклоалканов. Причины выделения ароматических углеводородов в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Критерии ароматичности органических соединений. Химические свойства бензола и его гомологов: а) реакции в ядро: присоединения (гидрирование, галогенирование, озонирование); б) реакции электрофильного замещения водорода в ароматическом ядре. Механизм реакции электрофильного замещения ( $S_E$ ); $\pi$ - и $\sigma$ - комплексы. Примеры $S_E$ реакций для бензола (галогенирование, алкилирование галоидными алкилами, ацилирование, алкилирование алкенами, нитрование, сульфонирование). Роль катализатора (источники электрофильных частиц) в этих реакциях. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения водорода в ароматическом ядре бензола. Заместители I и II рода. Индукционный и сопряжения эффекты. Активирующее и дезактивирующее действие заместителей на скорость реакций	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	

				<p>Se. Примеры Se реакций для бензола с заместителями I и II рода. Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре бензола. Реакции по боковой цепи алкилбензолов (алкильные, алкенильные, алкинильные заместители): окисление, галогенирование, полимеризация. Полифенилметаны. Получение из полигалогенметанов, из хлористого бензила. Химические свойства. Причины высокой подвижности «метанового» водорода. Химические свойства бифенила, дифенилметана и трифенилметана. Образование, строение, свойства.</p>	
--	--	--	--	--	--

### **6. Содержание практических занятий**

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью лабораторных занятий является выработка у провизоров практических умений по синтезу, выделению, очистке и определению физико-химических констант органических веществ, а также умению пользоваться справочной химической литературой.

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры органической химии с использованием специального оборудования.

На проведение лабораторных занятий по дисциплине «Органическая химия» в 2-м семестре отводится 18 часов (0.5 зачетных единиц)

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1.	Введение в органическую химию	2	Лабораторная работа №1. Правила техники безопасности в лаборатории органической химии. Ознакомление с химической посудой и оборудованием	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Введение в органическую химию. Алифатические углеводороды	4	Лабораторная работа №2. Простая перегонка	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Введение в органическую химию. Алифатические углеводороды	4	Лабораторная работа №3. Фракционная перегонка двухкомпонентной смеси	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

4.	Введение в органическую химию. Алифатические углеводороды	4	Лабораторная работа №4. Очистка твердых органических соединений. Перекристаллизация	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Введение в органическую химию. Алифатические углеводороды	4	Лабораторная работа №5. Определение температуры плавления	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Всего:	18		

На проведение лабораторных работ в 3-м семестре отводится 18 часов (0.5 зачетных единиц)

Содержание лабораторных работ в третьем семестре:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
6.	Кислородсодержащие органические соединения	6	Лабораторная работа №6. Синтез этилацетата (этилового эфира уксусной кислоты).	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.	Кислородсодержащие органические соединения	6	Лабораторная работа №7. Синтез ацетанилида	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8.	Азотсодержащие органические соединения	6	Лабораторная работа №8. Синтез 4-нитроанилина	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Всего:	18		

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории Д-320

### **8. Самостоятельная работа**

По дисциплине «Органическая химия» запланирована самостоятельная работа провизора во втором и третьем семестре.

На самостоятельную работу провизора во втором семестре отводится 54 часа (1,5 зачетные единицы).

Самостоятельная работа провизора во втором семестре включает:

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел №1. Введение в органическую химию. Алифатические и циклические углеводороды.	20	Изучение теоретического материала раздела №1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Подготовка к контрольной работе № 1 по разделу №1	10	Изучение теоретического и лекционного материалов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Подготовка к выполнению и выполнение лабораторных работ №1-5	12	Изучение методических руководств по лабораторному	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

			практикуму	
4	Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам №1-5	6	Подготовка письменных отчетов по лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Повторение теоретического материала по разделам №1. Зачет.	6	Подготовка к контрольной работе, тестам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Всего:	54		

На самостоятельную работу провизора в третьем семестре отводится 36 часа (1 зачетная единица).

Самостоятельная работа провизора в третьем семестре включает:

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Раздел №2. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Физические свойства. Межмолекулярные водородные связи. Химические свойства. Амфотерный характер спиртов. Зависимость кислотных свойств от строения. Спирты как слабые нуклеофилы. Реакции с галогенангидридами карбоновых кислот, альдегидами, реакция этерификации. Механизм реакции этерификации. Реакции замещения О-Н-группы: реакции с галогенидами фосфора и серы, реакция с галогеноводородами. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация: образование алкенов и простых эфиров. Реакции окисления. Зависимость характера протекания реакции от строения спирта. Многоатомные спирты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: образование солей с легкими и тяжелыми металлами, образование эфиров с минеральными и карбоновыми кислотами, дегидратация, окисление. Тринитрат глицерина и динитрат этиленгликоля, синтез и применение. Жиры и мыла. Особенности дегидратации двух и трехатомных спиртов. Фенолы. Номенклатура. Химические свойства. Реакции фенольного гидроксила: кислотные свойства фенола (делокализованный анион, феноляты), О-алкилирование, О-ацилирование,	22	Изучение теоретического материала раздела №2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

<p>восстановление. Фенолы в качестве слабых нуклеофилов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце фенолов. Активирующее действие гидроксильной группы. Бромирование, действие концентрированной и разбавленной азотной кислоты, сульфирование фенола. Получение фенолформальдегидной смолы. Окисление фенола. Гидрирование фенола. Многоатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирагаллол. Получение и применение.</p> <p>Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Строение и характеристика карбонильной группы. Способы получения. Химические свойства. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения. Примеры реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе: присоединение синильной кислоты (механизм), бисульфита-Na, реактивов Гриньяра, спиртов. Замещение атома кислорода карбонильной группы (присоединение – элиминирование). Взаимодействие с аммиаком (образование иминов и их последующие реакции), гидросиламином (образование оксимов), гидразином (образование гидразонов) и пентахлоридом фосфора (образование геминальных дигалогенидов). Реакции карбонильных соединений как C-H кислот. Подвижность атома водорода у <math>\alpha</math>-углеродного атома. Альдольная и кротоновая конденсация альдегидов. Механизм альдольной конденсации. Восстановление и гидрирование. Окисление альдегидов: реакция серебряного зеркала. Окисление кетонов в жестких условиях. Реакция Канниццаро. Полимеризация альдегидов: триоксиметилен, параформ, паральдегид. Особенности непредельных и ароматических карбонильных соединений.</p> <p>Карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства,</p>			
--	--	--	--

	<p>водородные связи и их влияние на физические свойства. Строение карбоксильной группы. Резонансно-стабилизированный анион. Химические свойства. Кислотные свойства: диссоциация, делокализованное сопряженное основание, влияние заместителей на его устойчивость и на <math>pK_a</math> кислоты. Соли. Строение (делокализованный анион). Производные карбоновых кислот. Реакции со спиртами (этерификация), аммиаком и аминами при нагревании. Сложные эфиры и амиды карбоновых кислот</p> <p>Дегидратация амидов и синтез нитрилов карбоновых кислот. Получение нитрилов алкилированием цианида калия. Свойства нитрилов: омыление, восстановление. Нуклеофильные свойства карбоновых кислот – реакции с хлоридами P(III), P(V) и S(IV). Галогенангидриды.</p> <p>Ацилирование. Сложные эфиры высших карбоновых кислот и глицерина (жиры и масла). Омыление жиров и производство мыла. Акриловая, метакриловая и кротоновая кислоты, их производные. Особые свойства: реакции электрофильного присоединения, реакции полимеризации.</p> <p>Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая, Номенклатура. Химические свойства и образование производных карбоновых кислот. Особенности химических свойств. Малоновый эфир. На-малоновый эфир. Делокализованный анион и его алкилирование. Использование алкил- и диалкилмалоновых эфиров в синтезе карбоновых кислот. Поликонденсация адипиновой кислоты с гексаметилендиамином.</p>			
2	<p>Раздел №3. Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения: функциональная группа, изомерия, номенклатура. Получение нитросоединений (реакция обмена, нитрование предельных алифатических и ароматических</p>	6	Изучение теоретического материала раздела №3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

	<p>углеводородов). Физические свойства. Общая характеристика химических свойств. Амины: определение, классификация, изомерия, номенклатура. Получение. Физические свойства.</p> <p>Амины. Классификация: первичные, вторичные, третичные. Номенклатура. Химические свойства. Основные свойства: щелочная реакция водных растворов простейших алифатических аминов; зависимость величины основности от строения аминов. Нуклеофильные реакции: алкилирование, ацилирование, реакция первичных аминов (образование спиртов) и вторичных аминов (образование нитрозаминов) с азотистой кислотой. Реакции электрофильного замещения аминов ароматического ряда. Нитрование, галогенирование. Необходимость защиты аминогруппы. Диазосоединения. Химические свойства: реакции с выделением азота – замещение диазогруппы на другие атомы или группы атомов. Реакция без выделения азота – азосочетание. Условия сочетания с фенолами и аренаминами.</p>			
3	Подготовка к контрольной работе №2 по разделам № 2, 3.	2	Изучение теоретического материалов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Подготовка к выполнению лабораторных работ №6-8	2	Изучение методических руководств по лабораторному практикуму	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам №6-8	2	Подготовка письменных отчетов по лабораторным работам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	Повторение теоретического материала по разделам №2, 3. Зачет с оценкой	2	Подготовка к контрольной работе, тестам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Всего:	36		

### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

По дисциплине «Органическая химия» запланирован контроль самостоятельной работы провизора во втором и третьем семестре.

На контроль самостоятельной работы провизора во втором семестре отводится 18 часов (0,5 зачетные единицы).

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел №1. Введение в органическую химию. Алифатические и циклические углеводороды.	18	Проверка контрольной работы №1. Проверка тестов. Принятие зачета по разделу №1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

На контроль самостоятельной работы провизора в третьем семестре отводится 18 часов (0,5 зачетные единицы).

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел №2. Кислородсодержащие органические соединения (спирты, фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты). Раздел №3. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, ароматические диазосоединения).	18	Проверка контрольной работы №2. Проверка тестов. Принятие зачета по разделу №2.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Органической химии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

«Органическая химия» в 2 семестре предусматривается выполнение 1 контрольной работы и выполнение 5 лабораторных работ, за эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 100, минимальное кол-во баллов – 60. Таким образом, максимальный текущий рейтинг составит – 100б.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>35</i>	<i>60</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12,5</i>	<i>20</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>12,5</i>	<i>20</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

При изучении дисциплины «Органическая химия» в 3 семестре предусматривается выполнение 1 контрольной работы и выполнение 3

лабораторных работ, за эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 100, минимальное кол-во баллов – 60. Таким образом, максимальный текущий рейтинг составит – 100б.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>35</i>	<i>60</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12,5</i>	<i>20</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>12,5</i>	<i>20</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Органическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс]: учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 608 с.	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/38835">https://e.lanbook.com/book/38835</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2.Травень, В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. 1 [Электронный ресурс]: учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 401 с	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/84108">https://e.lanbook.com/book/84108</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Травень, В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 ч. Т. 2 [Электронный ресурс]: учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 550 с	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/84109">https://e.lanbook.com/book/84109</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4. Травень, В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. 3 [Электронный ресурс]: учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 391 с	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/84110">https://e.lanbook.com/book/84110</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
5. Голубчиков, О.А. Органический практикум [Электронный ресурс]: учеб.пособие — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2014. — 240 с.	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/69883">https://e.lanbook.com/book/69883</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Урядов, В.Г. Компьютерное тестирование по дисциплине "Органическая химия" (углеводороды) с использованием программного комплекса: учебно-методич. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2008. — 112 с.: ил.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Полифункциональные производные органических соединений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.А. Красильникова [и др.]. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2009. — 169 с.	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/13313">https://e.lanbook.com/book/13313</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
3. Шабаров, Ю.С. Органическая химия: учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению «Химия», 4-е изд. — М.: Химия, 2002. — 847 с.: ил.	125 экз. в УНИЦ КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Органическая химия» в качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:  
УНИЦ КНИТУ



### 11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Реферативная база данных журналов и конференций WebofScience: <apps.webofknowledge.com>
2. Издательство «Springer»: [www.springer.com](http://www.springer.com), [www.link.springer.com](http://www.link.springer.com)
3. Научная электронная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>
4. Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

### *1. Лекционные занятия:*

- а) аудитория Д-414, оснащенная презентационной техникой;
- б) аудитория Д-232, оснащенная оборудованием для проведения лекционного эксперимента и комплектом таблиц и плакатов, иллюстрирующих содержание дисциплины;

### *2. Лабораторные работы:*

- а) лаборатория Д-320, оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды
- б) лаборатория Д-322, оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды;
- в) лаборатория Д-325, оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды;
- г) шаблоны отчетов по лабораторным работам.

### *3. Прочее:*

- а) аудитория Д-311 - компьютерный класс с рабочими местами студентов с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;
- б) рабочие места преподавателей, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет в аудиториях Д-309, Д-315, Д-317, Д-319, Д-321, Д-321а, Д-314, Д-409, Д-411, Д-413, Д-419, Д-420, Д-416.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Органическая химия»:

1. Предустановленная на компьютеры OEM- версия операционной системы (ОС) MS Windows (без отдельного договора);
2. ОС Microsoft Windows (Сублицензионный договор Microsoft DreamSpark от 28.07.2016 № Tr000098912);
3. MS Office 2010-2016 Standard (лицензионный договор от 08.11.2016 № 16/2189/Б);
4. Свободное ПО: Антивирус 360 Total Security, браузеры Яндекс, Google Chrome, Opera, просмотрщик pdf- файлов Adobe Reader, архиватор 7-Zip, утилита очистки CCleaner.

## ***13. Образовательные технологии***

Из 180 часов отведенных на дисциплину интерактивных часов предусмотрено - 36, которые проводятся в форме дискуссии и компьютерных симуляций.