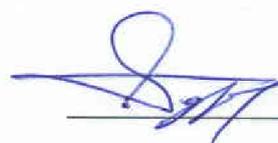


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Бурмистров

«22» 04 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»*

Направление подготовки: *27.03.03 – Системный анализ и управление*  
(шифр) (наименование)

Профиль: *Системный анализ и управление в химических технологиях*

Квалификация (степень) выпускника: *Бакалавр*

Форма обучения: *Очная*

Институт, факультет: *Институт управления, автоматизации и информационных технологий, Факультет информационных технологий*

Кафедра-разработчик рабочей программы: *«Органическая химия»*

Курс – 1; Семестр – 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации	Экзамен 45	1,25
Всего	144	4

Казань, 2019



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.6 «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 углеводородов;*
- в) *приобретение практических навыков по выделению, очистке и идентификации органических веществ.*

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Органическая химия» относится к базовой части *математического и естественно-научного* цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской и инновационной, и производственно-технологической профессиональной деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.6 «Органическая химия» бакалавр по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *высшая математика;*
- б) *физика;*
- в) *общая и неорганическая химия.*

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Органическая химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) *Физическая химия*
- б) *Процессы и аппараты химической технологии*
- в) *общая химическая технология*
- г) *Анализ и синтез химико- технологических процессов и систем*
- д) *Компьютерное моделирование объектов химической технологии*

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.6 «Органическая химия» могут быть использованы при прохождении *учебной, производственной, преддипломной практик* и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление».

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

ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-1 способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) Знать:**

- а) принципы классификации и номенклатуру органических соединений;
- б) строение органических соединений;
- в) классификацию органических реакций;
- г) свойства основных классов органических соединений;
- д) основные методы синтеза органических соединений.

**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»**

Дисциплина *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»* изучается на 1 курсе во 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение в органическую химию	1	2	-	2	11	Контрольная работа № 1
2	Алифатические углеводороды	1	6	-	2	13	
3	Карбоциклические углеводороды	1	2	-	2	13	
4	Кислородсодержащие соединения	1	6	-	6	13	Контрольная работа № 2
5	Азотсодержащие соединения	1	2	-	6	13	
Всего			18	-	18	63	
Форма аттестации						Экзамен	

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Введение в органическую химию	2	Лекция 1. Предмет органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Основы теории ковалентной связи. Классификация органических реак-	Предмет органической химии. Причины выделения органической химии в отдельную науку. Теория химического строения А.М.Бутлерова, её значение для развития органической химии. Роль органической химии в научно-техническом прогрессе. Основы теории ковалентной связи. Природа ковалентной химической связи в органических соединениях. Гибридизация	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1

			ций.	атомных орбиталей. Классификация органических соединений. Классификация органических реакций по характеру превращения субстрата. Классификация органических реакций по способу разрыва химической связи.	
2	Алифатические углеводороды	2	Лекция 2. Алканы	Номенклатура алканов и алкильных радикалов. Электронное и пространственное строение алканов. Лабораторные способы получения алканов: гидрирование алкенов, из галогенопроизводных по реакции Вюрца, сплавление солей одноосновных карбоновых кислот со щелочами; электрохимический синтез. Химические свойства алканов. Связь направления реакций замещения водорода в алканах со свойствами промежуточных частиц - радикалов. Механизм ( $S_R$ ) реакции галогенирования. Реакции бромирования, окисления, нитрования (по Коновалову и парофазное). Изомеризация и циклоароматизация. Крекинг. Механизм крекинга с учетом самопроизвольных превращений образующихся радикалов. Особенности реакции галогенирования. Направление реакции в зависимости от природы галогена и условий реакции.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
		3	Лекция 3. Алкены. Диеновые углеводороды	Общая формула и гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия. Электронное и пространственное строение углерод – углеродной двойной связи в алкенах. Промышленные способы получения алкенов: каталитическая дегидрогенизация и крекинг алканов; частичное гидрирование ацетилена. Лабораторные способы получения алкенов: дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование акилгалогенидов. Правило А.М.Зайцева. Дегалогенирование дигалогенидов. Химические свойства алкенов: гидрирование; присоединение галогенов, галогеноводородов, серной кислоты, воды. Механизм реакции электрофильного присоединения ( $A_E$ ) по двойной связи. Правило Марков-никова. Пероксидный эффект Караша. Окисление алкенов в мягких и жестких условиях, в присутствии серебряного катализатора, озонлиз. Реакции замещения в аллильное положение. Полимеризация алкенов, степень полимеризации. Типы диеновых углеводородов (с кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями). Номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул диенов с сопряженными двойными связями. Понятие о сопряжении. Диены с сопряженными двойными связями: получение (дегидрированием бутана; из этанола	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1

				по методу Лебедева; дегидратацией бутандиолов; получение бутадиена и хлоропрена из ацетилена). Химические свойства сопряженных диенов: реакции электрофильного присоединения (галогенов, галогеноводородов). Схемы 1,2- и 1,4-присоединения; понятие о делокализованном аллильном катионе. Циклоприсоединение – диеновый синтез. Полимеризация сопряженных диенов (схемы 1,2- и 1,4-полимеризации). Синтетические и натуральный каучуки. Понятие о сополимерных каучуках.	
		2	Лекция 4. Алкины	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Строение алкинов. sp-Гибридное состояние атома углерода, электроотрицательность атома углерода в состоянии sp-гибридизации. 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, 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 и циклотримеризация и циклотетрамеризация.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	Карбоциклические углеводороды	2	Лекция 5. Ароматические углеводороды	Гомологический ряд, изомерия, номенклатура гомологов бензола. Представители ароматических углеводородов. Способы получения бензола и его гомологов из ацетилена, дегидроциклизацией гексана и гептана, дегидрирование циклоалканов. 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. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения водорода в ароматическом ядре бензола. Заместители I и II рода. Реакции по боковой цепи алкилбензолов (алкильные, алкенильные, алкинильные заместители): окисление, галогенирование, полимеризация.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1

4	Кислородсодержащие соединения	2	Лекция 6. Гидроксильные производные углеводородов	Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Амфотерные свойства. Зависимость кислотных свойств от строения. Реакции со щелочными металлами, галогеноводородами. Реакции этерификации с органическими и кислородсодержащими неорганическими кислотами; внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация; реакции замещения гидроксила на галоген; реакции окисления и каталитического дегидрирования Фенолы. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции фенольного гидроксила: кислотные свойства фенола (делокализованный анион, феноляты), О-алкилирование, О-ацилирование, восстановление. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце фенолов. Активирующее действие гидроксильной группы. Бромирование, действие разбавленной и концентрированной азотной кислоты, исчерпывающее нитрование, сульфирование фенола. Получение фенолформальдегидной смолы. Окисление фенола. Гидрирование фенола.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
		2	Лекция 7. Карбонильные производные углеводородов	Номенклатура. Способы получения. Строение и характеристика карбонильной группы. 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. Взаимодействие с аммиаком (образование иминов) гидроксиламином (образование оксимов), гидразином (образование гидразонов) и пентахлоридом фосфора (образование геминальных дигалогенидов). Реакции карбонильных соединений как С-Н кислот. Подвижность атома водорода у $\alpha$ углеродного атома. Альдольная и кротоновая конденсация альдегидов. Реакция Каниццаро. Восстановление (гидрирование). Окисление альдегидов: реакция серебряного зеркала. Окисление кетонов в жестких условиях.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
		2	Лекция 8. Карбоксильные производные углеводородов	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства, водородные связи и их влияние на физические свойства. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Резонансно-стабилизированный анион. Химические свойства. Кислотные свойства: диссоциация, делокализованное сопряженное основание, влияние заместителей на его устойчивость и на $pK_a$ кислоты. Производ-	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1

				ные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды карбоновых кислот, амиды и нитрилы. Получение, применение и свойства. Понятие о непредельных, ароматических, дикарбоновых кислотах. Способы получения. Особенности их химического поведения.	
5	Азотсодержащие соединения	2	Лекция 9. Нитропроизводные углеводов. Амины.	Алифатические, ароматические нитросоединения. Первичные, вторичные и третичные нитросоединения. Аци-форма нитросоединений. Получение из галогенпроизводных, реакцией нитрования алканов (М.И. Коновалов) и ароматических углеводов. Химические свойства: реакции восстановления и конденсации. Первичные, вторичные, третичные амины. Номенклатура. Способы получения аминов. Электронное и пространственное строение аминов: тетраэдрическое строение молекул аминов, $sp^3$ -гибридизация атома азота. Химические свойства. Основные свойства: сравнение основности ароматических и алифатических аминов, зависимость основности от строения аминов. Нуклеофильные реакции: алкилирование, ацилирование, реакция первичных аминов (образование спиртов), вторичных аминов (образование нитрозаминов) и третичных аминов с азотистой кислотой. Реакции электрофильного замещения аминов ароматического ряда. Нитрование, галогенирование, сульфирование. Необходимость защиты аминогруппы.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
<b>Всего</b>		18			

#### **6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)**

Семинарские и практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### **7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)**

Целью лабораторных занятий является выработка у бакалавров практических умений по 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.

Общая трудоемкость лабораторных занятий по дисциплине *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»* составляет 0,5 зачетных единиц, 18 часов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»* с указанием формируемых компетенций:

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Введение в органическую химию	2	Лабораторная работа № 1. Химическая посуда и оборудование лаборатории органической химии.	Правила техники безопасности в лаборатории органической химии. Химическая посуда и оборудование лаборатории органической химии. Правила планирования и проведения химических экспериментов, обработки их результатов, оценки погрешности, моделирования химических процессов и установления границ их применения	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
2	Алифатические углеводороды	2	Лабораторная работа № 2. Простая перегонка.	Сборка прибора, разделение исходной пробы на фракции простой перегонкой, идентификация продукта перегонки. Оформление отчета, сдача лабораторной работы.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	Карбоциклические углеводороды	2	Лабораторная работа № 3. Фракционная перегонка двухкомпонентной смеси.	Сборка прибора, разделение исходной пробы на фракции перегонкой с использованием дефлегматора, идентификация продуктов перегонки. Оформление отчета, сдача лабораторной работы.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
4	Кислородсодержащие соединения	4	Лабораторная работа № 4. Синтез этилацетата.	Сборка прибора, синтез уксусно-этилового эфира, выделение продукта, сушка, очистка, идентификация. Оформление отчета, сдача лабораторной работы.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
5	Азотсодержащие соединения	4	Лабораторная работа № 5. Синтез ацетанилида.	Сборка прибора, синтез ацетанилида, выделение продукта, очистка перекристаллизацией, идентификация. Оформление отчета, сдача лабораторной работы.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
		4	Лабораторная работа № 6. Синтез сульфаниловой кислоты.	Сборка прибора, синтез сульфаниловой кислоты, очистка перекристаллизацией. Оформление отчета, сдача лабораторной работы.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
<b>Всего:</b>		18			

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

Трудоемкость самостоятельной работы составляет на 1 курсе (2 семестр) 63 часа или 1,75 зачетные единицы. Содержание самостоятельной работы по дисциплине *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»*, проводимой на 1 курсе (2 семестр), с указанием формируемых компетенций:

п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Введение в органическую химию	8	Подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
2	Алифатические углеводороды	10	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе № 1.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	Карбоциклические соединения	10	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе № 1.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
4	Кислородсодержащие соединения	10	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе № 2.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
5	Азотсодержащие соединения	10	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе № 2.	
6	Повторение теоретического материала по разделам № 1-5.	15	Подготовка к сдаче экзамена по разделам № 1-5.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
<b>Всего</b>		63		

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При изучении дисциплины *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»* предусматривается выполнение студентом двух контрольных и 6 лабораторных работ, по результатам выполнения которых студенту проставляется допуск к экзамену. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). По дисциплине *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»* предусмотрен экзамен, за который студент может дополнительно получить до 40 баллов. Таким образом, максимальный текущий рейтинг студента составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
<i>Контрольная работа</i>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<i>Экзамен</i>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### **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 Б1.В.ОД.6 «Органическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2014. — 570 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66361">https://e.lanbook.com/book/66361</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2014. — 626 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66362">https://e.lanbook.com/book/66362</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2014. — 547 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66363">https://e.lanbook.com/book/66363</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2016. — 729 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84139">https://e.lanbook.com/book/84139</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
5. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 848 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4037">https://e.lanbook.com/book/4037</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
6. 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. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84108">https://e.lanbook.com/book/84108</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
7. 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. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84109">https://e.lanbook.com/book/84109</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
8. 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. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84110">https://e.lanbook.com/book/84110</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
9. Синяшин, О. Г. Органическая химия: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Хим. технология» / О.Г. Синяшин, П.А. Гуревич, Е.Л. Гаврилова. — М.: КДУ: Университет. кн., 2016. — 298 с.	400 экз. в УНИЦ КНИТУ

## 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство «Лаборатория знаний», 2014. — 595 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66367">https://e.lanbook.com/book/66367</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Степанов, М.Б. Решение типовых задач по органической химии для различных классов соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Б. Степанов, Л.А. Хмарцева, Е.А. Якушева. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 69 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/52568">https://e.lanbook.com/book/52568</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Урядов, В.Г. Компьютерное тестирование по дисциплине «Органическая химия» (углеводороды) с использованием программного комплекса [Учебники]: учебно-методич. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2008. — 112 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 608 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/38835">https://e.lanbook.com/book/38835</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</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. — 139 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/69883">https://e.lanbook.com/book/69883</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
6. Полифункциональные производные органических соединений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.А. Красильникова [и др.]. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2009. — 169 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13313">https://e.lanbook.com/book/13313</a>	ЭБС Лань: <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

## 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины *Б1.В.ОД.6 «Органическая химия»* рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
3. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

**СОГЛАСОВАНО**  
Зав.сектором ОКУФ



#### **11.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования eLIBRARY.RU: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. Реферативная база данных журналов и конференций Web of Science: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)
3. Издательство «Springer»: [www.springer.com](http://www.springer.com), [www.link.springer.com](http://www.link.springer.com)
4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>

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

Лекционные занятия:

1. аудитория Д-414, оснащенная мультимедийными средствами;
2. аудитория Д-232, оснащенная мультимедийными средствами, демонстрационными приборами, оборудованием для проведения лекционного эксперимента, комплектом таблиц и плакатов, иллюстрирующих содержание дисциплины.

Лабораторные работы:

1. лаборатории Д-320, Д-322 и Д-325, оснащенные вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды;
2. печатные материалы по каждой лабораторной работе (теоретические основы, описание лабораторных приборов, ход работы, правил безопасности) и шаблонами отчетов по лабораторным работам.

Прочее:

1. аудитория Д-311 - компьютерный класс с рабочими местами студентов с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;
2. 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, 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. MSOffice 2010-2016 Standard (лицензионный договор от 08.11.2016 № 16/2189/Б);
4. Свободное ПО: Антивирус 360 Total Security, браузеры Google Chrome, Opera, просмотрщик pdf-файлов Adobe Reader, архиватор 7-Zip, утилита очистки CCleaner.

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

Интерактивных часов, отведенных на дисциплину Б1.В.ОД.6 «Органическая химия», для обучающихся 2019 года поступления не предусмотрено.