

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.


« 19 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.Б.11 «Органическая химия»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профили подготовки: Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеродородных материалов, Технология неорганических веществ, Химическая технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств.

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Заочная

Институт, факультет: Институт нефти, химии и нанотехнологии, Институт полимеров

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Органическая химия»

Курс – 1,2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	8	
Самостоятельная работа	153	
Контроль самостоятельной работы	13	
Форма аттестации	зачёт, экзамен	
Всего	180	5

Казань, 2019 г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению **18.03.01 – Химическая технология**, профилям подготовки: *Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеводородных материалов, Технология неорганических веществ, Химическая технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств (уровень бакалавриата)* на основании утвержденного учебного плана.

Типовая программа по дисциплине **Б1.Б.11 «Органическая химия»** отсутствует.

Рабочая программа составлена для студентов 2019 года поступления

Разработчики программы:

доцент



Ибрагимов И.И.

доцент



Шаталова Н.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Органической химии», протокол от

06.09.2019 г. № 1

Зав. кафедрой



Гаврилова Е.Л.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии Института нефти, химии и нанотехнологии, реализующего подготовку образовательной программы

от 19.09.2019 г. № 1

Председатель комиссии,
профессор

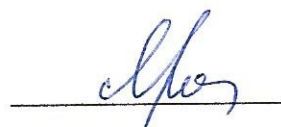


Башкирцева Н.Ю.

Протокол заседания методической комиссии Института полимеров, реализующего подготовку образовательной программы

от 18.09.2019 г. № 1

Председатель комиссии,
профессор



Ярошевская Х.М.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Института нефти, химии и нанотехнологии, к которому относится кафедра разработчик рабочей программы

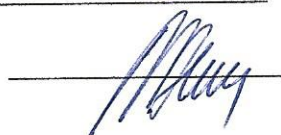
от 19.09.2019 г. № 1

Председатель комиссии,
профессор



Башкирцева Н.Ю.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Б1.Б.11 «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;*
- в) приобретение практических навыков по выделению, очистке и идентификации органических веществ.*

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.Б.11 «Органическая химия»** относится к базовой части математического и естественно-научного цикла ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **18.03.01 – Химическая технология, профилям подготовки: Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеводородных материалов, Технология неорганических веществ, Химическая технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств** набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **Б1.Б.11 «Органическая химия»** бакалавр по направлению подготовки **18.03.01 – Химическая технология, профилям подготовки: Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеводородных материалов, Технология неорганических веществ, Химическая технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

Дисциплина **Б1.Б.11 «Органическая химия»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*
- б) Физическая химия*
- в) Коллоидная химия*
- г) Общая химическая технология*

д) Дополнительные главы органической химии

Знания, полученные при изучении дисциплины **Б1.Б.11 «Органическая химия»** могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки **18.03.01 – Химическая технология**, профилям подготовки: *Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеводородных материалов, Технология неорганических веществ, Химическая технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
2. ОПК-2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
3. ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

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»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов.

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение в органическую химию.	2	2	-	7	
2	Алифатические углеводороды	2	2	4	45	Коллоквиум №1
3	Контрольная работа №1	2				
4	Углеводороды циклического строения	3	2	4	101	
5	Контрольная работа №2	3				Коллоквиум №2
	Всего		6	8	153+13 контр.	
			Форма аттестации		Зачёт, Экзамен	

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

5.1. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций на первом курсе (второй семестр)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в органическую химию. Алифатические углеводороды	2	Предмет органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова.	Предмет органической химии. Причины выделения органической химии в отдельную науку. Теория химического строения А.М.Бутлерова и её революционное значение для развития органической химии. Роль органической химии в научно-техническом прогрессе. Классификация органических соединений. Ряды и классы. Номенклатура. Изомерия.	ОПК-1
Всего		2			

5.2. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций на втором курсе (третий семестр)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Алифатические углеводороды	2	Алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды	Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алифатических углеводородов. Способы получения. Химические свойства. Применение.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
3	Углеводороды циклического строения	2	Органические соединения циклического строения. Ароматические углеводороды.	Циклоалканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Химические свойства и способы получения. Арены. Бензол и его гомологи. Представители ароматических углеводородов. Способы получения. Химические свойства бензола и его гомологов. Примеры S_E реакций для бензола с заместителями I и II рода. Реакции по боковой цепи алкилбензолов (алкильные, алкенильные, алкинильные заместители): окисление, галогенирование, полимеризация.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Всего		4			

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Семинарские, практические занятия (лабораторный практикум) по дисциплине «Органическая химия» не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

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.

7.1. Содержание лабораторных занятий на втором курсе:

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение в органическую химию.	2	Правила техники безопасности в лаборатории органической химии. Ознакомление с оборудованием лаборатории органического синтеза, с химической посудой. Лабораторная работа № 1. Простая перегонка	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
2	Алифатические углеводороды.	2	Лабораторная работа № 2. Фракционная перегонка	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
3	Циклические углеводороды.	2	Лабораторная работа № 3. Определение показателя преломления и плотности органических веществ	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
4	Циклические углеводороды.	2	Лабораторная работа № 4. Перегонка с водяным паром	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
	Всего:	8		

8. Самостоятельная работа бакалавра

Самостоятельная работа на первом курсе

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Гибридизация и ее типы. Валентные состояния атома углерода. Природа и типы химической связи. Характеристики ковалентных связей. Типы реакций в органической химии. Гомолитический и гетеролитический механизм разрыва связей. Понятие о радикалах, карбокатионах, карбоанионах	7	Решение задач по теме, использование Интернет-сети и электронного учебника, текущая работа с лекционным материалом.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
	Всего	7		

Самостоятельная работа на втором курсе

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируе- мые компе- тенции
1	2	3	4	6
1	Классификация органических реакций по характеру превращения субстрата: реакции присоединения (A), замещения (S), элиминирования (E), изомеризации, перициклические (циклоприсоединения и электроциклические). Классификация органических реакций способу разрыва химической связи (гомолитические и гетеролитические). Два вида реагентов в ионных реакциях – нуклеофилы (Nu) и электрофилы (E). Обобщенные буквенные обозначения реакций: A _R , A _E , A _N , S _R , S _N , S _E ; S _N 1 и S _N 2. Теория Бренстеда и Льюиса	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
2	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	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
3	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. Особенности реакции галогенирования. Направление реакции в зависимости от природы галогена и условий реакции	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

4	Общая формула и гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Структурная и пространственная (цис- / транс-) изомерия в алкенах. sp^2 - Гибридное состояние атома углерода в алкенах. Электронное и пространственное строение углерод – углеродной двойной связи в алкенах. Промышленные способы получения алкенов: каталитическая дегидрогенизация и крекинг алканов; частичное гидрирование ацетилен. Лабораторные способы получения алкенов: дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование акилгалогенидов. Правило А.М.Зайцева и его современная трактовка. Дегалогенирование дигалогенидов	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
5	Химические свойства алкенов: сравнительная характеристика свойств электронов σ - и π -связей. Гидрирование; присоединение галогенов, галогеноводородов, серной кислоты, воды. Механизм реакции электрофильного присоединения (A_E) по двойной связи. Правило Марковникова и его современная трактовка. Пероксидный эффект Караша и его объяснение. Окисление алкенов в мягких и жестких условиях, в присутствии серебряного катализатора, озонлиз. Полимеризация алкенов, степень полимеризации. Радикальный и ионный (катионный, анионный) механизмы цепной полимеризации	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
6	Типы диеновых углеводородов (с кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями). Номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул диенов с кумулированными и сопряженными двойными связями. Понятие о сопряжении. Диены с сопряженными двойными связями: получение (дегидрированием бутана; из этанола по методу Лебедева; дегидратацией бутандиолов; получение бутадиена и хлоропрена из ацетилен)	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
7	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 (на примере бутадиенового) и натуральный каучуки. Понятие о сополимерных каучуках (бутадиен-стирольный). Реакция вулканизации каучуков, резина	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

8	Промышленные способы получения алкинов: окислительный пиролиз метана, гидролиз карбида кальция. Лабораторные способы получения алкинов: дегидрогалогенирование галогеналканов и галогеналкенов, алкилирование алкинов	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
9	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Строение алкинов. sp-Гибридное состояние атома углерода, электроотрицательность атома углерода в состоянии sp-гибридизации. Характеристики π -связи и σ -связей C-C и C-H.	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
10	Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Гидрирование. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. 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	12	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №1.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
11	Номенклатура. Конформации четырех-, пяти- и шестичленных карбоциклов. Аксиальные и экваториальные связи. Электронное и пространственное строение молекулы циклопропана. Угловые (Байера) напряжения, действующие в молекулах малых (трех и четырехчленных) циклоалканов. Получение циклоалканов: гидрированием бензола; циклоприсоединением, из дигалогенопроизводных; пиролизом солей дикарбоновых кислот	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №2.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

12	«Ненасыщенность» малых циклов. Связь между строением и реакционной способностью циклоалканов. Химическое поведение циклоалканов в зависимости от размеров цикла в реакциях гидрирования, с галогенами, гидрогалогенирования, окисления	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №2.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
13	Гомологический ряд, изомерия, номенклатура гомологов бензола. Представители ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов из ацетиленов, 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. Понятие о небензоидных ароматических системах	10	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №2.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
14	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); π - и σ - 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 S_E . Примеры S_E реакций для бензола с заместителями I и II рода.	14	Использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Написание структурных формул изученных углеводородов. Решение задач в контрольной работе №2.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
	Всего	146		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенций
1	Алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды	5	Коллоквиум № 1 Контрольная работа №1	ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
2	Органические соединения циклического строения. Ароматические углеводороды.	8	Коллоквиум № 2 Контрольная работа №2	ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
	Всего	13		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины *Б1.Б.11 «Органическая химия»* используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплины *Б1.Б.11 «Органическая химия»* в 3 семестре предусматривается сдача двух контрольных, двух коллоквиумов, четырех лабораторных работ, сдача зачёта и экзамена.

Максимальное количество баллов, которое может получить студент за эти контрольные точки составляет 60, (20 баллов – выполнение и защита лабораторных работ, 10 баллов - контрольная работа №1, 10 баллов - контрольная работа №2, 10 баллов – коллоквиум №1, 10 баллов – коллоквиум №2). За экзамен по дисциплине *Б1.Б.11 «Органическая химия»* 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>
Лабораторная работа	4	12	20
Контрольная работа	2	6*2	20
Коллоквиум	2	6*2	20
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

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.Б.11 «Органическая химия»** в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1	2
1. Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 608 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/38835 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с.	ЭБС Лань : https://e.lanbook.com/book/4037 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3.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 https://e.lanbook.com/book/84108 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4. 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 https://e.lanbook.com/book/84109 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
5.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 https://e.lanbook.com/book/84110 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. Голубчиков, О.А. Органический практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 139 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/69883 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. 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
3. Полифункциональные производные органических соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Красильникова [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2009. — 169 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/13313 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины **Б1.Б.11 «Органическая химия»** рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная библиотека (НЭБ) — Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
3. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www/iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
6. Органическая химия: учебник для вузов. В 2-х книгах. Под ред. Тюкавкиной Н.А.- М.: Дрофа, 2008 - Режим доступа: <http://ox-kstu.ru/Document/lusin.djvu>.
7. Ли Д. Именные реакции. Механизмы органических реакций. — М.: Бинном. Лаборатория знаний, 2006. — 456 с. - Режим доступа: <http://ox-kstu.ru/Document>.

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования eLIBRARY.RU: www.elibrary.ru

2. Реферативная база данных журналов и конференций Web of Science: apps.webofknowledge.com

3. Издательство «Springer»: www.springer.com, www.link.springer.com

4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия:

а) аудитория Д-414, оснащенная мультимедийными средствами;

б) аудитория Д-232, оснащенная мультимедийными средствами, демонстрационными приборами, оборудованием для проведения лекционного эксперимента, комплектом таблиц и плакатов, иллюстрирующих содержание дисциплины;

2. Лабораторные работы:

а) лаборатория Д-320, Д-322, Д-325 оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды;

б) печатные материалы по каждой лабораторной работе (теоретические основы, описание лабораторных приборов, ход работы, правил безопасности) и шаблонами 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, 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 Google Chrome, Opera, просмотрщик pdf- файлов Adobe Reader, архиватор 7-Zip, утилита очистки CCleaner.

13. Образовательные технологии

Интерактивная форма проведения учебных занятий из 180 часов по дисциплине ***Б1.Б.11 «Органическая химия»***, профилям ***Химическая технология органических веществ, Химическая технология природных энергоносителей и углеводородных материалов, Технология неорганических веществ, Химическая технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств*** предусматривает 8 часов, которые проводятся в виде дискуссии, дистанционного обучения