

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В.Бурмистров



« 24 » 10 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»*

Направление подготовки: *18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*  
(шифр) (наименование)

Профиль: *Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов*

Квалификация (степень) выпускника: *Бакалавр*

Форма обучения: *Очная*

Институт, факультет: *Институт пищевых производств и биотехнологии,*

*Факультет пищевых технологий*

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

Курс – 2; Семестр – 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	Зачет	
Всего	72	2

Казань, 2017 г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)»* (Приказ Минобрнауки России от *12.03.2015 № 227*) на основании утвержденного учебного плана и примерной программы по дисциплине. Программа переработана для бакалавров приема 2014,2015,2016,2017 года.

Типовая программа по дисциплине *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* отсутствует.

Разработчики программы:

доцент



Петрова М.А.

доцент



Шамсутдинова Л.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *«Органической химии»*, протокол от 14.10 2017 г. № 3

Зав. кафедрой



Синяшин О.Г.

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии *Институт пищевых производств и биотехнологии* (ИППБТ) Факультета пищевых технологий (ФПТ), реализующего подготовку образовательной программы от 23.10 2017 г. № 3

Председатель комиссии,  
профессор



Сироткин А.С.

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Института нефти, химии и нанотехнологии (ИНХН ) Факультета нефти и нефтехимии (ФНХ), к которому относится кафедра - разработчик РП от 26.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии,  
профессор



Башкирцева Н.Ю.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* являются:

а) *формирование системы знаний о методах синтеза, физических и химических свойствах функциональных производных углеводов для решения бакалаврами на этой основе профессиональных задач;*

б) *приобретение практических навыков по синтезу органических веществ.*

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

Дисциплина *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* относится к вариативной части математического и естественно-научного цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки *18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)»* набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, и производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* бакалавр по направлению подготовки *18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)»* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) *физика;*

б) *неорганическая химия.*

в) *органическая химия*

Дисциплина *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) *физико-химические методы анализа*

б) *основы биохимии и молекулярной биологии*

в) *методы статистического анализа и планирования эксперимента в химической технологии нефтехимии и биотехнологии*

г) *введение в биотехнологию*

Знания, полученные при изучении дисциплины *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по

направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)».

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

1. ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

2. ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

3. ПК-15 способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты

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

- 1) Знать:
  - а) принципы классификации и номенклатуру функциональных производных углеводов;
  - б) химические и физические свойства функциональных производных углеводов;
  - в) основные методы синтеза функциональных производных углеводов.
- 2) Уметь:
  - а) провести синтез органического соединения.
- 3) Владеть:
  - а) экспериментальными методами получения и очистки органических соединений.

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

Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» изучается на 2 курсе в 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинары (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС		
1	Раздел № 1. Углеводороды	4	6	-	6	14	Использование мультимедийных средств, использование учебных электронных изданий и ресурсов образовательных российских и зарубежных сайтов.	Контрольная работа № 1
2	Раздел № 2. Гетероциклические соединения.	4	2	-	2	6	Использование мультимедийных средств, использование учебных электронных изданий и ресурсов образовательных российских и зарубежных сайтов.	Контрольная работа № 2
3	Раздел № 3. Полифункциональные органические соединения.	4	10	-	10	16	Использование мультимедийных средств, использование учебных электронных изданий и ресурсов образовательных российских и зарубежных сайтов.	Контрольная работа № 3
	<b>Всего</b>		18	-	18	36		
Форма аттестации								Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

Лекционные занятия по темам по дисциплине Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» проводятся на втором курсе (4 семестр) в объеме 18 часов.

Содержание лекционных занятий для третьего семестра по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	1. Углеводороды	2	Лекция 1. Углеводороды	Сырьевые источники органических соединений. Промышленные способы получения алканов. Промежуточные частицы: углеводородные радикалы, карбокатионы, карбанионы. Ряды стабильности для них. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный, мезомерный). Самопроизвольные превращения свободных радикалов (рекомбинация, диспропорционирование, распад по $\beta$ -связи). Крекинг. Механизм крекинга с учетом самопроизвольных превращений образующихся радикалов. Окисление алканов, распад образующихся гидроперекисей.	ОПК-2 ОПК-3
2	1. Углеводороды	2	Лекция 2. Полиядерные арены с конденсированными ядрами.	Полиядерные арены с изолированными и конденсированными ядрами. Нафталин. Источники нафталина. Электронное и пространственное строение молекулы. Особенности химического поведения нафталина. Реакции гидрирования (гидронафталина) и окисления (фталевый ангидрид). Реакции электрофильного замещения в нафталине (галогенирование, алкилирование, ацилирование, нитрование, сульфирование). Правила ориентации в нафталиновом ядре. Особенности реакции сульфирования нафталина. Антрацен и фенантрен. Способы получения и химические свойства. Ализарин.	ОПК-2 ОПК-3
2	1. Углеводороды	2	Лекция 3. Полиядерные арены с изолированными ядрами.	Дифенил. Получение из бензола и по реакции Вюрца-Фиттига. Понятие о химических свойствах - реакции электрофильного замещения водорода в ароматическом ядре ( $S_E$ ), преимущественное направление замещения. Полифенилметаны. Получение из полигалогенметанов, из хлористого бензила. Химические свойства. Причины высокой подвижности «метанового» водорода. Реакции трифенилметана с натрием, амидом натрия, галогенирования, окисления. Гексафенилэтан, трифенилметильные радикалы. Образование, строение, свойства. Красители трифенилметанового ряда.	ОПК-2 ОПК-3

3	2. Гетероциклические органические соединения.	2	Лекция 4. Гетероциклические соединения.	<p>Классификация. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом (пиридин). Электронное и пространственное строение молекул. Ароматичность. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Получение фурана, пиррола, тиофена и их гомологов из 1,4-дикетоннов. Взаимные превращения гетероциклов (реакция Ю.К.Юрьева). Реакции электрофильного замещения водорода в гетероциклах (нитрование, сульфонирование, галогенирование, ацилирование). Направление реакций замещения по отношению к гетероатому. Сравнение реакционной способности бензола, 5- и 6- членных гетероциклов в реакциях <math>S_E</math>. Гидрирование.</p> <p>Пиридин. Сравнение основности пиридина и пятичленных гетероциклов. Гидрирование пиридина. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфонирование, галогенирование. Реакции нуклеофильного замещения в пиридине: амидирование, гидроксирование, алкилирование (арилирование) алкил- (арил-) литием. Направление замещения.</p>	ОПК-2 ОПК-3
4	3. Полифункциональные органические соединения	2	Лекция 5. Гидроксикислоты	<p>Гидроксикарбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Оптическая изомерия (понятие об оптической активности, условия проявления, построение формул Фишера, строение и свойства энантиомеров и диастереомеров). Способы получения <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-гидроксикислот. Химические свойства. Реакции по гидроксильной и карбоксильной группам. Превращения 2-, 3- и 4-гидроксикарбоновых кислот при нагревании. Лактиды и лактоны.</p>	ОПК-2 ОПК-3
5	3. Полифункциональные органические соединения	2	Лекция 6. Оксокислоты.	<p>Оксокарбоновые кислоты, ацетоуксусный эфир. Номенклатура. Изомерия. Синтез ацетоуксусного эфира сложноэфирной конденсацией (Кляйзен). Прототропия ацетоуксусного эфира. Факторы, влияющие на кето-енольное равновесие. Реакции кетонной формы: восстановление, присоединение циановодорода; енольной формы: с пентахлоридом фосфора, присоединение брома. На-Ацетоуксусный эфир. Строение На-ацетоуксусного эфира. Реагирование делокализованного аниона с электрофилами (алкил- и ацилгалогенидами). Кислотное и кетонное расщепление алкил- и диалкилацетоуксусных эфиров – синтезы на основе ацетоуксусного эфира.</p>	ОПК-2 ОПК-3

6	3. Полифункциональные органические соединения	2	Лекция 7. Моносахариды.	Классификация углеводов: простые (моносахариды, монозы) и сложные (дисахариды или биозы, полисахариды). Монозы. Строение: неразветвленная углеродная цепь, наличие гидроксильных и карбонильной групп. Альдозы и кетозы. Гексозы: глюкоза и фруктоза. Пентозы: рибоза и дезоксирибоза. Оксо- (ациклическая) и полуацетальная формы. Конфигурационная изомерия. $\alpha$ - и $\beta$ - формы моноз. Перспективные формулы Хеуорса. Явление мутаротации в водных растворах моносахаридов.	ОПК-2 ОПК-3
7	3. Полифункциональные органические соединения	2	Лекция 8. Химические свойства моносахаридов.	Восстановление, окисление, реакции с циановодородом, гидросиламином, арилгидразином, метилирование, ацетилирование. Эпимеризация. Деградация глюкозы в живых организмах. Гликолиз. Брожение и его значение. Ферменты – биокатализаторы. Зимаза. Фотосинтез.	ОПК-2 ОПК-3
8	3. Полифункциональные органические соединения	2	Лекция 9. Ди- и полисахариды	Дисахариды. Понятие о восстанавливающих (многогликозидная связь) и невосстанавливающих (дигликозидная связь) дисахаридах. Мальтоза, целлобиоза и сахароза. Полисахариды. Крахмал и клетчатка (целлюлоза). Строение моносахаридного фрагмента в природных полимерах. Частичный и полный гидролиз. Значение крахмала. Сложные эфиры клетчатки: нитраты, ацетаты, ксантогенаты. Ацетатный и вискозный шелк.	ОПК-2 ОПК-3
<b>Всего</b>		18			

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

Практические занятия не предусмотрены.

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

Целью лабораторных занятий является выработка у бакалавров 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.

Лабораторные занятия по дисциплине *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* проводятся на втором курсе (4 семестр) в объеме 18 часов (0,5 зачетных единиц).



Содержание лабораторных занятий:

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1. Углеводы.	6	Техника безопасности (инструктаж). Лабораторная работа № 1. Синтез бромистого этила	Правила техники безопасности в лаборатории органической химии. Химическая посуда и оборудование лаборатории органической химии. Подготовка к лабораторной работе, порядок оформления отчета по синтезу органических соединений. Проведение расчетов количества исходных веществ, участвующих в синтезе. Сборка лабораторной установки. Выполнение лабораторной работы «Синтез бромистого этила».	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
2	1,2 Углеводы и гетероциклические органические соединения.	2	Лабораторная работа № 1. Синтез бромистого этила	Лабораторная работа №1. Выделение, очистка бромистого этила. Контрольная работа №1. Защита отчета по лабораторной работе №1.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
3	3. Полифункциональные органические соединения.	4	Лабораторная работа № 2. Синтез этилацетата	Подготовка к лабораторной работе, оформление заготовки отчета по лабораторной работе. Проведение расчетов для выполнения синтеза. Сборка лабораторной установки. Выполнение лабораторной работы «Синтез этилацетата»: синтез, выделение и очистка этилацетата. Защита отчета по лабораторной работе №2.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
4	3. Полифункциональные органические соединения.	6	Лабораторная работа № 3. Спиртовое брожение сахарозы	Рассмотрение химических свойств углеводов. Подготовка к лабораторной работе, оформление заготовки отчета по лабораторной работе. Сборка лабораторной установки. Выполнение лабораторной работы «Спиртовое брожение сахарозы». Контрольная работа №2 по разделу 3. Защита отчета по лабораторной работе №3.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
<b>Всего:</b>		18			

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

По дисциплине *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* запланирована самостоятельная работа бакалавра на втором курсе (4 семестр). Самостоятельная работа бакалавра составляет 36 часов:

п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Раздел № 1. Углеводороды	4	Изучение теоретического материала раздела № 1.	ОПК-2 ОПК-3
2	Раздел № 1. Углеводороды	4	Изучение теоретического материала раздела № 1.	ОПК-2 ОПК-3
3	Раздел № 1. Углеводороды	6	Подготовка к лабораторной работе №1 и оформление отчета. Изучение теоретического материала по лабораторной работе.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
4	Раздел № 2. Гетероциклические органические соединения.	6	Подготовка к контрольной работе № 1 по разделам № 1,2 «Углеводороды и гетероциклические органические соединения» Изучение теоретического и лекционного материалов.	ОПК-2 ОПК-3
5	Раздел № 3. Полифункциональные органические соединения.	6	Изучение теоретического материала раздела № 3. Подготовка к лабораторной работе №2 и оформление отчета.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
6	Раздел № 3. Полифункциональные органические соединения.	6	Изучение теоретического и лекционного материалов. Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе №3.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-15
7	Раздел № 3. Полифункциональные органические соединения.	4	Подготовка к контрольной работе № 2 по разделу № 3 Изучение теоретического и лекционного материалов.	ОПК-2 ОПК-3
<b>Всего</b>		<b>36</b>		

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

В четвертом семестре при изучении дисциплины *Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»* предусматривается выполнение и сдача двух коллоквиумов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент в четвертом семестре за эти контрольные точки составляет 100 баллов (20 баллов – коллоквиум № 1, 30 баллов – коллоквиум № 2, 30 баллов – выполнение и защита лабораторных работ, 20 баллов – текущая успеваемость).

Таким образом, максимальный текущий рейтинг студента составляет 100 баллов.

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Лабораторные работы</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>18</i></b>	<b><i>30</i></b>
<b><i>Контрольная работа №1</i></b>		<b><i>12</i></b>	<b><i>20</i></b>
<b><i>Контрольная работа №2</i></b>		<b><i>18</i></b>	<b><i>30</i></b>
<b><i>Текущая успеваемость</i></b>		<b><i>12</i></b>	<b><i>20</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

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

*Оценочные средства оформлены отдельным документом.*

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины \_ **Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии»** \_\_\_\_ 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 <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. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с.	ЭБС Лань : <a href="https://e.lanbook.com/book/4037">https://e.lanbook.com/book/4037</a> 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 <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
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 <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
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 <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

## 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 <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
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.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ 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 <a href="https://e.lanbook.com/book/13313">https://e.lanbook.com/book/13313</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

## 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины \_ Б1.В.ОД.4 «Дополнительные главы органической химии» \_ 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 «РУКОНД» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www/iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: <http://www/knigafund.ru>
7. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www/biblio-online.ru>
8. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
9. 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>.
10. Ли Д. Именные реакции. Механизмы органических реакций. – М.: Бинном. Лаборатория знаний, 2006. – 456 с. - Режим доступа: <http://ox-kstu.ru/Document>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

## **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.

## **13. Образовательные технологии**

Из 72 часов, отведенных на дисциплину, в интерактивной форме (дискуссии, коллоквиумы, творческие задания, работа в малых группах) проводится 12 часов.



### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.02.4 Дополнительное спец. образование в области химии

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Органической химии

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №1 от 4.09.2018)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
1	№1 от 4.09.18	нет	нет			