



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра сервиса и сервисных технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и  
информатики

В.К. Карнаухова

«19» мая 2021 г

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

**ФТД.02 Основы органической химии**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины  
(модуля))*

Направление подготовки:

**43.03.01 Сервис**

*(код, наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки:

**Организационно-управленческая  
деятельность и технологии продвижения  
в сфере персональных услуг и  
гостинично-ресторанного сервиса**

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

*(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий\*))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой сервиса и сервисных технологий:

Протокол № 8 от «17» мая 2021 г.

Протокол № 10 от «12» мая 2021 г.

Председатель

В.К. Карнаухова

зав. кафедры

Н.А. Антонова

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов .....	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	5
4.3 Содержание учебного материала .....	8
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов .....	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	14
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	17
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	18
а) основная литература .....	18
б) дополнительная литература .....	18
в) периодическая литература .....	18
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	18
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	18
6.2. Программное обеспечение .....	20
6.3. Технические и электронные средства .....	20
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	20
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	21
8.1. Оценочные средства текущего контроля .....	21
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	23

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цели:** получение необходимых для профессиональной деятельности теоретических знаний и практических навыков, необходимых для работы в индустрии моды и красоты, в сфере персональных слуг.

### **Задачи:**

- формирование у обучающихся основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление обучающихся с историей органической химии и основных ее открытий;
- изучение теоретических основ органической химии (состав, строение и химические свойства органических соединений, взаимосвязь строения и химических свойств);
- применение полученных теоретических знаний и практических навыков в освоении профессиональных дисциплин.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы органической химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «ФТД».

Дисциплина предназначена для формирования естественнонаучного мировоззрения и получения необходимых для профессиональной деятельности теоретических знаний и практических навыков, необходимых для работы в сфере персональных слуг.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Химические вещества и материалы в индустрии красоты.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ПК-2 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии процесса сервиса, производить выбор ресурсов и средств с учетом требований всех заинтересованных сторон	ПК-2.1	Владеет теоретическими знаниями и практическими приемами, позволяющими выбирать ресурсы и средства для предоставления персональных услуг
	ПК-2.2	Применяет методы разработки и совершенствования технологий процесса предоставления услуг с учетом знания объекта

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, в том числе 4 часа на контроль.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
			Лекции	Семинарские (практические) занятия	Консультации			
<b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>		
1	Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия.	7	0	1	0	4		
2	Типы химических связей в органических соединениях	7	0	0	0	4		
3	Механизмы органических реакций. Понятие о резонансных структурах.	7	0	0	0	4		
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>		
4	Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.	7	0	1	0	4		
5	Алкены и алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия (углеродного скелета, положения двойной и тройной связи).	7	0	0	0	4		

6	Ароматические углеводороды. Бензол (электронное и пространственное строение). Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола.	7	0	0	0	4	
<b>Раздел 3. Кислородсодержащие соединения</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	
7	Спирты и фенолы. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза.	7	0	1	0	4	
8	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения оксосоединений	7	0	0	0	4	
9	Карбоновые кислоты и их производные.	7	0	0	0	4	
<b>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	
10	Амины. Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия.	7	0	0	0	8	
11	Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот.	7	0	0	0	8	
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	
12	Высокомолекулярные соединения, их роль в природе.	7	0	1	0	4	
13	Полимеризация. Типы реакции полимеризации	7	0	0	0	4	
14	Аморфные полимеры. Физические состояния аморфных полимеров	7	0	0	0	4	
<b>Итого за 7 семестр</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>Зач (4)</b>
<b>Итого часов</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- мест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночно е сред- ство	Учебно - методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени (час. )		
7	Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	1-2 неделя , СРС	4	УО	[1, 2]
7	Типы химических связей в органических соединениях	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	1-2 неделя , СРС	4	УО	[1, 2]
7	Механизмы органических реакций. Понятие о резонансных структурах.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	3-4 неделя , СРС	4	УО	[1, 2]
7	Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	3-4 неделя , СРС	4	УО	[1, 2]
7	Алкены и алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия (углеродного скелета, положения двойной и тройной связи).	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	5-6 неделя , СРС	4	УО	[1, 2]

7	Ароматические углеводороды. Бензол (электронное и пространственное строение). Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	5-6 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]
7	Спирты и фенолы. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	7-8 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]
7	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения оксосоединений	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	9-10 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]
7	Карбоновые кислоты и их производные.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	9-10 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]
7	Амины. Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	11-12 неделя, СРС	8	УО	[1, 2]
7	Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	11-12 неделя, СРС	8	УО	[1, 2]
7	Высокомолекулярные соединения, их роль в природе.	<b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  <b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> составление глоссария	13-18 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]

7	Полимеризация. Типы реакции полимеризации	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: составление глоссария	13-18 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]
7	Аморфные полимеры. Физические состояния аморфных полимеров	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: составление глоссария	13-18 неделя, СРС	4	УО	[1, 2]
<b>Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)</b>				<b>64</b>		
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)</b>				<b>0</b>		
<b>Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)</b>				<b>64</b>		

#### 4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	2
Наименование основных разделов (модулей)	Раздел 1. Теоретические основы органической химии Раздел 2. Углеводороды Раздел 3. Кислородсодержащие соединения Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения Раздел 5. Высокомолекулярные соединения
Формы текущего контроля	Устный опрос
Форма промежуточной аттестации	Зачет

##### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
-------	--------------------------------------	---	---------------------	--------------------	-------------------------



2	1	<p>СГомология и гомологические ряды. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета и изомерия, вызванная положением заместителя).</p> <p>Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, электрoвалентная, семиполярная, координационная и водородная связи.</p> <p>Представление о молекулярных орбиталях, типы гибридизации орбиталей атомов углерода.</p>	1	УО	ПК-2.1, ПК-2.2
6	4	<p>Способы получения алканов. Химические свойства. Галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, окисление. Понятие о свободных радикалах. Механизм свободно-радикального замещения в алканах (энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования).</p>	1	УО	ПК-2.1, ПК-2.2
10	7	<p>Ассоциация, водородная связь, кислотность спиртов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции гидроксильной группы (с участием связи С-ОН спиртов). Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами. Влияние заместителей на кислотность фенолов.</p>	1	УО	ПК-2.1, ПК-2.2

17	12	Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам в зависимости от области их использования и происхождения. изотактические, синдиотактические и атактические полимеры. Гомополимеры, сополимеры	1	УО	ПК-2.1, ПК-2.2
----	----	---	---	----	-------------------

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
2	Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия.	Предмет органической химии. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия. Гомология и гомологические ряды. Представление о молекулярных орбиталях, типы гибридизации орбиталей атомов углерода. Пространственная изомерия (цис-, транс-изомерия и оптическая изомерия). Понятие о конформациях и конформерах.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
3	Типы химических связей в органических соединениях	Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, электровалентная, семиполярная, координационная и водородная связи.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2

4	Механизмы органических реакций. Понятие о резонансных структурах.	Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о механизмах органических реакций. Понятие о резонансных структурах. Гетеролитический и гомолитический разрыв связей. Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реагенты. Тип промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы, радикалы. Понятие о переходном состоянии.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
6	Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.	Способы получения алканов. Химические свойства. Галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, окисление. Понятие о свободных радикалах. Механизм свободно-радикального замещения в алканах (энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования). Различие в реакционной способности атома водорода при первичном, вторичном и третичном атоме углерода.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
7	Алкены и алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия (углеродного скелета, положения двойной и тройной связи).	Электрофильное присоединение к алкенам (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация). Механизм электрофильного присоединения к ненасыщенным системам (π- и σ-комплексы). Карбокатионы, их стабильность. Правило Марковникова и его современное толкование. Способы получения ацетиленов. Химические свойства. Гидрирование. Электрофильное присоединение к алкинам: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова).	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2

8	<p>Ароматические углеводороды. Бензол (электронное и пространственное строение). Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола.</p>	<p>Химические свойства: нитрование; галогенирование; сульфирование; алкилирование, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса). Реакционная способность замещенных ароматических соединений. Ориентация вступления новой группы при наличии заместителя в бензольном кольце. Тoluол. Общее представление о механизме нуклеофильного ароматического замещения. Арены.</p>	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
10	<p>Спирты и фенолы. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза.</p>	<p>Методы получения спиртов (из алкенов, галогенпроизводных, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот). Ассоциация, водородная связь, кислотность спиртов. Физические свойства. Химические свойства. Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами. Влияние заместителей на кислотность фенолов. Получение простых и сложных эфиров фенола. Конденсация фенола с карбонильными соединениями. Фенолформальдегидные смолы.</p>	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2

11	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения оксосоединений	Способы получения оксосоединений: при окислении спиртов, при гидролизе дигалогенпроизводных, из карбоновых кислот и их производных, из ацетиленов (по реакции Кучерова и при гидроборировании); синтез кетонов с помощью ацетоуксусного эфира. Химические свойства оксосоединений. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Полимеризация альдегидов (параформ, паральдегид). С-Н-кислотные свойства карбонильных соединений - реакции с участием альфа-атомов водорода: галогенирование (хлораль), альдольная и кротоновая конденсации. Формальдегид, ацетон. $\alpha$ ,- $\beta$ -непредельные альдегиды и кетоны.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
12	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Ассоциация кислот. Влияние заместителей на кислотные свойства. Способы получения карбоновых кислот: при окислении углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
14	Амины. Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия.	Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения аминов. Электронное строение аминогруппы. Стереохимия аминов. Химические свойства аминов. Амины как основания	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
15	Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот.	Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот. Амфотерные (кислотно-основные) свойства аминокислот. Внутренние соли (бетаимы), изоэлектрическая точка. Реакции аминокислот по карбоксильной и аминогруппам	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2

17	Высокомолекулярные соединения, их роль в природе.	Значение природных и синтетических высокомолекулярных соединений в кожевном и меховом производстве. Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам в зависимости от области их использования и происхождения. изотактические, синдиотактические и атактические полимеры. Гомополимеры, сополимеры.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
18	Полимеризация. Типы реакции полимеризации	Полимеризация. Типы реакции полимеризации: Цепная (радикальная, ионная) и ступенчатая. Влияние строения мономера на его способность к полимеризации. Радикальная полимеризация. Закономерности радикальной полимеризации. Стадии процесса. Ионная полимеризация, закономерности процесса. Влияние строения мономера (природа заместителя) на протекание процесса ионной полимеризации. Катионная и анионная полимеризация. Соединения, используемые для реакции поликонденсации. Способы проведения реакций поликонденсации.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2
19	Аморфные полимеры. Физические состояния аморфных полимеров	Физические состояния аморфных полимеров: стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее. Термомеханические кривые полимеров: температура стеклования и температура текучести полимеров. Пластификация полимеров. Внутримолекулярная и межмолекулярная пластификация.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обя-

зательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление полученных на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;

- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;

- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;

- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;

- развитие навыков самоорганизации;

- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

### **Формы внеаудиторной самостоятельной работы**

**Составление глоссария** Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочитать работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**Информационный поиск** Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);



- б) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знания современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

**Разработка мультимедийной презентации** Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титовый слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература**

1. Хаханина Т.И. Органическая химия / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенко. – М.: изд-во Юрайт, Высшее образование, 2010. – 396 с. (Основы наук).

2. Реутов О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студ. вузов, обуч. по направл. и спец. "Химия" : в 4 ч. / О. А. Реутов. – Ч. 1. – 2012. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – неогранич. доступ.

### **б) дополнительная литература**

1. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. ВПО 020101.65 "Химия". – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2010. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – неогранич. доступ.

2. Рохин А.В. Основы органической химии: учебно-методическое пособие. – Иркутск, ИГУ, 2018. – 108 с.

3. Травень Ф. В. Органическая химия. Т. 1 [Электронный ресурс] / Ф. В. Травень. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2013. – 368 с. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – неогранич. доступ.

### **в) периодическая литература**

1. Органическая химия. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – [Электронный ресурс]. – <http://window.edu.ru/window/catalog>

### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Образовательный ресурс Интернета. ХИМИЯ. – [Электронный ресурс]. – <http://www.alleng.ru/edu/chem.htm>

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— ЭБС «Издательство Лань». ООО «Издательство Лань». Контракт № 92 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г.

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение № 31 от 22.02.2011 г. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: с 22.11.2011 г. бессрочный.

— ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт». ЦКБ «Бибком». Контракт № 91 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г..

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru». ООО «Айбукс». Контракт № 90 от 12.11.2018 г. Акт № 54 от 14.11.2018 г.

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 70 от 04.10.2018 г.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук (Aser Aspire v3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMD Athlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b (24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014  Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	--

### 6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	25	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2019	Условия правообладателя

### 6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

**Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:**

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Высокомолекулярные соединения, их роль в природе.	ПЗ	Метод активного диалога	1

**VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.1. Оценочные средства текущего контроля**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются

1	Устный опрос	Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия. Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Спирты и фенолы. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Высокмолекулярные соединения, их роль в природе.	ПК-2.1, ПК-2.2
---	--------------	--	----------------

### Примеры оценочных средств для текущего контроля

1. Ковалентная связь образуется ...

Ответ 1: парой электронов, предоставляемых атомом.

Ответ 2: за счет обобществления пары электронов при перекрывании атомных орбиталей двух (или более) атомов.

Ответ 3: за счет электростатического притяжения между заряженными частицами с завершенными внешними электронными оболочками.

2. Что такое молекулярная орбиталь?

Ответ 1: область наиболее вероятного пребывания электрона в поле ядер атомов, составляющих молекулу.

Ответ 2: область наиболее вероятного пребывания электрона в поле ядра атома, входящего в состав молекулы.

Ответ 3: орбита, по которой движется электрон в поле ядра атома

Ответ 4: электронная орбиталь атома в молекуле.

3. Какая связь называется  $\pi$ -связью ?

Ответ 1: ковалентная связь, образованная при боковом перекрывании атомных p-орбиталей связываемых атомов.

Ответ 2: ковалентная связь, образованная при перекрывании атомных орбиталей вдоль межъядерной оси.

Ответ 3: ионная связь, образованная при осевом перекрывании атомных орбиталей связываемых атомов.

Ответ 4: ионная связь, образованная при боковом перекрывании атомных орбиталей связываемых атомов.

4.  $\sigma$ -Связью называется ...

Ответ 1: ковалентная связь, образованная при осевом перекрывании любых атомных орбиталей связываемых атомов.

Ответ 2: ковалентная связь, образованная при перекрывании атомных p-орбиталей вдоль межъядерной оси.

Ответ 3: ковалентная связь, образованная при боковом перекрывании атомных p-орбиталей связываемых атомов.

Ответ 4: ионная связь, образованная при боковом перекрывании атомных орбиталей связываемых атомов.

5. Гибридизация атомных орбиталей – это . . .

Ответ 1: взаимодействие атомных орбиталей разных атомов с образованием гибридных орбиталей.

Ответ 2: взаимодействие разных по типу, но близких по энергии атомных орбиталей данного атома с образованием гибридных орбиталей одинаковой формы и энергии.

Ответ 3: взаимодействие одинаковых по типу, но разных по энергии атомных орбиталей данного атома с образованием гибридных орбиталей одинаковой формы и энергии.

## **8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Перечень примеров оценочных средств.**

#### **Вопросы:**

1. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия.

2. Гомология и гомологические ряды. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета и изомерия, вызванная положением заместителя).

3. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, электровалентная, семиполярная, координационная и водородная связи.

4. Представление о молекулярных орбиталях, типы гибридизации орбиталей атомов углерода. Пространственная изомерия (цис-, транс-изомерия и оптическая изомерия).

5. Понятие о конформациях и конформерах. Индуктивный и мезомерный эффекты.

6. Представление о механизмах органических реакций.

7. Понятие о резонансных структурах. Гетеролитический и гомолитический разрыв связей. Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реагенты.

8. Тип промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы, радикалы. Понятие о переходном состоянии.

9. Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.  $sp^3$ -гибридное состояние атома углерода.

10. Природа С-С и С-Н-связей. Нахождение в природе.

11. Способы получения алканов. Химические свойства.

12. Галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, окисление.

13. Понятие о свободных радикалах. Механизм свободно-радикального замещения в алканах (энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования).

14. Различие в реакционной способности атома водорода при первичном, вторичном и третичном атоме углерода.

15. Применение алканов: моторное топливо (ГСМ), вазелин, парафин. Использование алканов в сервисе: индустрии моды и красоты, медицине, сельском хозяйстве.

16. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия (углеродного скелета, положения двойной связи).

17. Природа двойной углерод-углеродной связи.  $sp^2$ -гибридное состояние атома углерода. Геометрия двойной связи (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура).

18. Способы получения алкенов. Дегидрогалогенирование, дегидратация (правило Зайцева).

19. Крекинг. Химические свойства алкенов. Гидрирование. Электрофильное

присоединение к алкенам (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация).

20. Алкины (ацетилены). Номенклатура. Природа тройной углерод–углеродной связи. sp-гибридное состояние атома углерода. Способы получения ацетиленов. Химические свойства. Гидрирование. Электрофильное присоединение к алкинам: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова). С

21. Ароматические углеводороды. Бензол (электронное и пространственное строение). Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола. Способы получения. Химические свойства: нитрование; галогенирование; сульфирование; алкилирование, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса).

22. Реакционная способность замещенных ароматических соединений. Ориентация вступления новой группы при наличии заместителя в бензольном кольце. Толуол. Общее представление о механизме нуклеофильного ароматического замещения.

23. Спирты. Одноатомные предельные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Методы получения спиртов (из алкенов, галогенпроизводных, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот).

24. Фенолы. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Промышленное получение фенола из кумола (механизм). Химические свойства.

25. Альдегиды. Кетоны. Номенклатура. Способы получения оксосоединений: при окислении спиртов, при гидролизе дигалогенпроизводных, из карбоновых кислот и их производных, из ацетиленов (по реакции Кучерова и при гидроборировании); синтез кетонов с помощью ацетоуксусного эфира. X

26. Карбоновые кислоты и их производные. Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Ассоциация кислот. Влияние заместителей на кислотные свойства. Способы получения карбоновых кислот: при окислении углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов; при гидролизе функциональных производных кислот; при взаимодействии магнийорганических соединений с диоксидом углерода; на основе малонового и ацетоуксусного эфиров.

27. Растительные масла. Мыла и СМС. Понятие о ПАВ.

28. Углеводы. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды. Гликозиды (циклические ацетали) и агликоны. Озазоны. Эпимеры. Реакции укорочения и удлинения цепи. Фруктоза как пример кетозы.

29. Амины. Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения аминов. Электронное строение аминогруппы. Стереохимия аминов. Химические свойства аминов. Амины как основания.

30. Аминокислоты. Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот. Амфотерные (кислотно-основные) свойства аминокислот. Внутренние соли (бетаимы), изоэлектрическая точка.

31. Высокомолекулярные соединения, их роль в природе. Значение природных и синтетических высокомолекулярных соединений в кожевенном и меховом производстве. Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам в зависимости от области их использования и происхождения. изотактические, синдиотактические и атактические полимеры. Гомополимеры, сополимеры.

32. Полимеризация. Типы реакции полимеризации: Цепная (радикальная, ионная) и ступенчатая. Влияние строения мономера на его способность к полимеризации.



33. Радикальная полимеризация. Закономерности радикальной полимеризации. Стадии процесса. Ионная полимеризация, закономерности процесса. Влияние строения мономера (природа заместителя) на протекание процесса ионной полимеризации. Катионная и анионная полимеризация. Соединения, используемые для реакции поликонденсации. Способы проведения реакций поликонденсации.


34. Реакции высокомолекулярных соединений. Реакция гидролиза поливинилацетата. Хлорирование поливинилхлорида. Реакции омыления полиметилметакрилатов. Озонирование полиэтилена и полипропилена. Реакции деструкции полимеров.

#### **Примеры заданий:**

Задание (решение задач)

1. На парфюмерной фабрике имеется 13 л 14% спирта, 18 л 94% спирта. Следует приготовить из них 60% водноспиртовой раствор концентрированных духов. Сколько воды следует при этом использовать, какой объем раствора будет получен (без учета контракции)?
2. На парфюмерной фабрике имеется 12 л 13% спирта, 17 л 93% спирта. Следует приготовить из них 59,5% водноспиртовой раствор концентрированных духов. Сколько воды следует при этом использовать, какой объем раствора будет получен (без учета контракции)?
3. На парфюмерной фабрике имеется 12 л 12% спирта, 18 л 93% спирта. Следует приготовить из них 60% водноспиртовой раствор концентрированных духов. Сколько воды следует при этом использовать, какой объем раствора будет получен (без учета контракции)?

#### **Разработчики:**



(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

А.В. Рохин

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис».

Программа рассмотрена на заседании кафедры сервиса и сервисных технологий  
Протокол № 10 от «12» мая 2021 г.

зав. кафедры



Н.А. Антонова

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*