

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АФ МГТУ  
Апатитский филиал  
Чикирев И. В.  
" 28 " июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина Б1.О.03.01.02 Органическая химия  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия  
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Неорганическая химия и химия координационных соединений  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик химии  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

### Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	ХИМИИ кафедра	 подпись	Берестова Г.И. Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

наименование кафедры	ХИМИИ	24.06.19	г
дата			
протокол № 12	 подпись	Деркач С.Р.	Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой химии и строительного материаловедения  
наименование кафедры

28.06.2019	 подпись	Николаев А.И.	Ф.И.О.
дата			

<sup>1</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.03.01.02 Органическая химия, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия, направленности (профилю)/специализации Неорганическая химия и химия координационных соединений.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
<b>Б1.О.03. 01.02</b>	<b>Органическая химия</b>	<p><b>Цель дисциплины</b> - подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления подготовки <b>04.03.01 Химия</b></p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам органической химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной научно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> номенклатуру, способы получения, свойства, механизмы реакций основных классов органических соединений, нормы техники безопасности;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; проводить очистку веществ в лабораторных условиях; определять основные физические характеристики органических веществ; проводить синтез органических веществ;</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими представлениями органической химии; знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений; основами органического синтеза.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Основы номенклатуры органических соединений. Основные положения теории строения органических соединений. Классификация реагентов и реакций. Основы стереохимии. Углеводороды: алканы, алкены, диены, алкины, арены, циклоалканы. Галогенопроизводные углеводородов. Гидроксилпроизводные углеводородов: спирты, фенолы. Простые эфиры. Карбонильные соединения. Серосодержащие органические соединения. Карбоновые кислоты и их производные. Оксикислоты. Оксокислоты. Нитросоединения. Амины. Азо- и диазосоединения. Аминокислоты, пептиды и белки. Углеводы. Липиды. Гетероциклические соединения. Металлоорганические соединения.</p> <hr/> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-1, ОПК-2</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Семестр 3,4 – экзамен Семестр 4- курсовая работа</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 04.03.01 Химия,  
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 17 июля 2017 года № 671, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия, направленности (профилю)/специализации Неорганическая химия и химия координационных соединений 2019 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** Органическая химия является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра/специалиста/магистранта и учебным планом для направления подготовки/специальности 04.03.01 Химия

#### Задачи:

дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам органической химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной научно-исследовательской деятельности.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия:

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	<b>ОПК-1.</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Компетенция реализуется полностью	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
2.	<b>ОПК-2.</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Компетенция реализуется полностью	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования



**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Л	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
<b>3 семестр</b>					
1	<p><i>Основные теоретические положения органической химии.</i></p> <p>Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы. Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических соединений. Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Старшинство функциональных групп. Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), электронной теории, основные принципы квантовой органической химии. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях, теория взаимного отталкивания электронных орбиталей. <math>\sigma</math> и <math>\pi</math>-Связи атомов углерода. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Классификация реагентов и реакций. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены, нитрены, арины и др. Электронное и пространственное строение промежуточных частиц. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Эффект гиперконъюгации. Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения. Кислоты и основания (И. Бренстед, Г. Льюис).</p>	2	-	6	10
2	<p><i>Основы стереохимии.</i> Способы изображения пространственного строения молекул с <math>sp^3</math>-гибридизованным углеродом: клиновидные проекции, проекции Ньюмена. Конформации, конформеры. Заслоненная (син-перипланарная), заторможенная (антиперипланарная) скошенная (Гош-) конформации. Асимметрический атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для возникновения хиральности. Оптическая изомерия, оптическая активность. Энантиомеры. Рацематы. Принцип R,S-номенклатуры. Определение порядка старшинства заместителей у хирального центра (правило Кана-Ингольда-Прелога). Проекционные формулы (Э. Фишер). Их построение, правила пользования ими (для соединений с одним асимметрическим атомом углерода). Способы разделения рацематов. Соединения с двумя хиральными центрами. Диастереомеры. Мезоформы. Эритро- и treoформы. Геометрическая изомерия соединений с двойной связью. Цис-, транс-, Z-, E- номенклатура.</p>	2			10
3	<p><i>Алканы.</i> Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства. Механизм радикального замещения. Термический и каталитический крекинг.</p>	6		2	10
4	<p><i>Алкены.</i> Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Природа двойной связи. Способы получения, физические и химические свойства. Механизм электрофильного присоединения (<math>Ad_E</math>). Стере- и региоселективность. Правило В.В. Марковникова. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру (<math>KMnO_4</math>). Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Харашу (механизм), присоединение <math>H_2S</math>, <math>RSH</math> и тетрагалогенметанов к алкенам и аллильное галогенирование. Радикальная и координационная (металлокомплексная) полимеризация алкенов.</p>	6		2	10

5	<i>Алкины.</i> Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Способы получения, физические и химические свойства. Механизм гидратации алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до <i>цис</i> - и <i>транс</i> -алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. СH-кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В.Реппе). Ацетилен-алленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди.	4		2	10
6	<i>Алкадиены.</i> Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства. Механизм 1,2- и 1,4-присоединения, энергетический профиль реакции, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе. Строение, реакции присоединения к алленам.	6			10
7	<i>Алициклические соединения. Циклоалканы</i> и их производные. Классификация алициклов. Строение, получение, свойства циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления. Реакции расширения и сужения цикла при дезаминировании первичных аминов (Н. Я. Демьянов). Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации). Трансанулярные реакции в средних циклах.	6			10
8	<i>Арены.</i> Ароматичность. Строение бензола. Правило Хюккеля. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Получение ароматических углеводородов в промышленности - каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза. Свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце. Механизм электрофильного замещения. Многоядерные ароматические углеводороды с неконденсированными и конденсированными ядрами. Получение, свойства, применение. Нафталин, антрацен: строение, свойства.	10		30	10
9	<i>Галогенопроизводные углеводородов.</i> Изомерия, номенклатура. Способы получения, свойства. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах. Основные характеристики SN <sub>1</sub> , SN <sub>2</sub> реакций. Принцип ЖМКО. Метод межфазного переноса и его использование в органическом синтезе.	4		12	10
10.	<i>Гидроксилпроизводные углеводородов.</i> Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения. Свойства спиртов. Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства. Пинаколиновая перегруппировка. Фенолы. Методы получения. Свойства фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов радикалах.	10		42	10
11	<i>Простые эфиры.</i> Методы получения. Свойства простых эфиров. Краун-эфиры. Получение и применение в синтетической практике. Оксираны. Способы получения. Катализаторы межфазного переноса.	4			10

12	<i>Карбонильные соединения.</i> Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия. Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Бензоиновая конденсация.	10		12	12
13	<i>Серосодержащие органические соединения.</i> Тиолы, тиоэфиры, сульфокислоты: строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.	2			16
<b>Итого в 3 семестре</b>		72	-	108	108+36
14	<i>Карбоновые кислоты и их производные.</i> Классификация, номенклатура, изомерия. строение. Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. <i>Галогенангидриды:</i> строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. <i>Ангидриды:</i> строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. <i>Кетены.</i> Получение и свойства. <i>Сложные эфиры:</i> строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. <i>Амиды:</i> строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. <i>Нитрилы:</i> строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. <i>Двухосновные кислоты</i> : строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе. $\alpha,\beta$ -Непредельные кислоты: строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Фумаровая и малеиновая кислоты. Ацетилендикарбоновая кислота.	10		6	10
15	<i>Оксикислоты. Оксокислоты.</i> Строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Оптическая изомерия органических соединений. Ацетоуксусный эфир, его применение в органическом синтезе. Кислотное и кетонное расщепление ацетоуксусного эфира.	6		12	10
16	<i>Нитросоединения</i> : строение. номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Образование комплексов с переносом заряда.	4		18	10
17	<i>Амины.</i> Классификация, изомерия, номенклатура, строение, физические и химические свойства, способы получения. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление и галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы.	10		18	10
18	<i>Азо- и диазосоединения.</i> Общие представления об алифатических диазосоединениях. Диазометан, диазоуксусный эфир, $\alpha$ -диазокарбонильные соединения. Ароматические диазосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Азокрасители.	4		18	10
19	<i>Аминокислоты, пептиды и белки.</i> Номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изoeлектрическая точка. Строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Понятие о ферментах и ферментативном катализе.	6		12	10
20	<i>Углеводы. Моносахариды и полисахариды.</i> Классификация и стереохимия моносахаридов. Альдозы (альдотреозы, альдопентозы, альдогексозы) и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Циклические полуацетали альдогексоз - глюкопиранозы и глюкофуранозы. $\alpha$ - и $\beta$ -Аномеры. Формулы Хеурса для аномерных моносахаридов. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация глюкозы. Конформации пиранозного цикла. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов как особой формы циклических	10		30	20

	ацеталей. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз до альдоновых кислот, лактонизация альдоновых кислот. Исчерпывающее окисление моносахаридов йодной кислотой. Образование озазонов при взаимодействии с фенилгидразином. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды - целлюлоза и крахмал. <i>Нуклеиновые кислоты</i> . Нуклеиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды.				
21	Липиды. Классификация, строение, биологическая роль.	4		12	10
22	<i>Гетероциклические соединения</i> . Классификация гетероциклов, номенклатура. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол : строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Индол. Карбазол. Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, хинолин и изохинолин. Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Скраупу. : Строение, физические и химические свойства, способы получения.	6		7	10
23	<i>Металлоорганические соединения</i> . Литий- и магнийорганические соединения. Алюминийорганические соединения. Ртутьорганические соединения. Таллийорганические соединения. Оловоорганические соединения. Реакции металлоорганических соединений: протодеметаллирование (механизмы $S_E2$ , $S_Ei$ , $S_E1(N)$ ). Транс-эффект); галогенодеметаллирование (влияние алкильной группы, стереохимия); замещение металла на металл. Механизм реакций электронного переноса. Органические соединения переходных металлов. $\pi$ -циклопентадиенильные соединения. Металлоцены. Ферроцен, цимантрен. Сэндвичевые и клиносэндвичевые соединения. Реакции $\pi$ -циклопентадиенильных и ареновых соединений переходных металлов.	16			12
<b>Итого в 4 семестре:</b>		76		133	97+36

**Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	э	СР	
ОПК-1	+	+		+		+		+	Отчет по лабораторной работе Защита курсовой работы Контрольная работа Устное собеседование по темам СР Экзамен
ОПК-2	+	+		+		+		+	

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3 семестр		
1	Методы очистки органических соединений: простая перегонка при атмосферном давлении, фракционная перегонка, перегонка с водяным паром. Перекристаллизация. Определение температур кипения, плавления и показателя преломления.	6
2	Свойства и способы получения алифатических углеводородов: алканов, алкинов, алкенов.	6

3	Свойства одноядерных и многоядерных ароматических углеводов. Реакция <i>se</i> , правила ориентации.	6
4	Реакции электрофильного замещения атома водорода в бензольном ядре. Синтез метанитробензойной кислоты.	12
5	Реакции окисления гомологов бензола. Синтез бензойной кислоты окислением толуола.	12
6	Синтез галогенопроизводных углеводов: синтез бромистого этила.	6
7	Способы получения галогенопроизводных углеводов по реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы на галоген: синтез бромистого бутила.	6
8	Синтез Гриньяра.	12
9	Свойства оксисоединений: спиртов, фенолов, нафтолов.	6
10	Идентификация оксисоединений: фотометрический метод определения фенола.	6
11	Получение сложных эфиров по реакции этерификации. Синтез этилацетата.	6
12	Синтез бутилацетата.	6
13	Свойства оксисоединений. Реакции окисления-восстановления, образование гидросульфитных производных, аминов.	6
14	Идентификация оксисоединений: титриметрическое определение ацетона.	6
15	Способы получения и химические свойства карбонильных соединений	6
Итого в 3 семестре:		108
4 семестр		
16	Свойства карбоновых кислот.	6
17	Реакция ацилирования салициловой кислоты. Синтез аспирина. Коллоквиум «Оксисоединения».	6
18	Гетерофункциональные соединения. Свойства и качественное определение молочной кислоты. Свойства салициловой кислоты.	6
19	Свойства нитросоединений и аминов.	6
20	Идентификация нитросоединений: потенциметрическое определение нитробензола.	6
21	Способы получения нитросоединений: синтез нитрометана.	6
22	Идентификация аминов: потенциметрическое определение первичных ароматических аминов; фотометрическое определение анилина.	6
23	Способы получения производных ароматических аминов: синтез ацетанилида, синтез сульфаниловой кислоты.	12
24	Реакция diazotирования. Синтез хлортолуола из ароматического амина.	9
25	Реакция diazotирования. Синтез бромтолуола из ароматического амина.	9
26	Качественное и количественное определение аминокислот методом радиальной бумажной хроматографии.	6
26	Свойства белков: изучение денатурации белков; определение изоэлектрической точки белков.	6
27	Свойства моносахаридов.	6
28	Идентификация моносахаридов: фотометрическое определение глюкозы.	6
29	Реакции ацилирования моносахаридов: синтез пентаацетилглюкозы.	6
30	Окисление моносахаридов: синтез сахарной кислоты.	6

31	Свойства полисахаридов.	6
32	Липиды. Количественное определение липидов с фосфованилиновым реактивом.	6
33	Реакция омыления липидов (омыление рыбьего жира и сливочного масла).	6
34	Свойства гетероциклических соединений.	7
	Итого в 4 семестре	133
	Итого по курсу Органическая химия	241

### Перечень практических работ

Не предусмотрено

### Перечень контрольных работ

3 семестр:

1. Углеводороды
2. Спирты, фенолы, карбонильные соединения

4 семестр:

1. Азоторганические соединения. Аминокислоты, белки, углеводы

### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1. Синтез и идентификация диацетонового спирта
2. Синтез и идентификация этилфенилового эфира
3. Синтез и идентификация хинолина
4. Синтез и идентификация бензилового спирта и бензойной кислоты
5. Синтез и идентификация три-п-толилхлорметана
6. Синтез и идентификация п-нитроацетанилида
7. Синтез и идентификация β-нафталинсульфоукислоты
8. Синтез и идентификация йодбензола
9. Синтез и идентификация о- и п-нитрофенола
10. Синтез и идентификация п-бромацетанилида
11. Синтез и идентификация N-этиланилина
12. Синтез и идентификация бензилиденанилина
13. Синтез и идентификация дибензальацетона
14. Синтез и идентификация коричной кислоты
15. Синтез и идентификация п-нитроанилина
16. Синтез и идентификация п-нитрозофенола
17. Синтез и идентификация бутилфенилового эфира
18. Синтез и идентификация этилбензоата
19. Синтез и идентификация гидробензоина
20. Синтез и идентификация азелаиновой кислоты
21. Синтез и идентификация п-нитроанилинового красного
22. Синтез и идентификация изовалериановой кислоты
23. Синтез и идентификация фенола

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Берестова, Г.И. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине Б1.Б.09 Органическая химия для студентов по направлению подготовки 04.03.01 Химия / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).
2. Берестова, Г.И. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1.Б.09 Органическая химия для студентов по направлению подготовки 04.03.01 Химия / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).
3. Берестова, Г.И. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине Б1.Б.09 Органическая химия для студентов по направлению подготовки 04.03.01 Химия /

Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).

3. Берестова, Г.И. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине Б1.Б.09 Органическая химия для студентов по направлению подготовки 04.03.01 Химия / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

#### Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Берестова Г.И., Коновалова И.Н., Реут К.В., Степанова Н.В. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов. Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2009. - 180 с.	-	+	332
2.	Степанова, Н. В. Задачи и упражнения по органической химии. Углеводороды : учеб. пособие для студентов вузов / Н. В. Степанова, И. Н. Коновалова; [под ред. И. Н. Коноваловой] ; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 172 с.	-	+	185
3.	Петров, А. А. Органическая химия: Учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Троценко; Под ред. М. Д. Стадничук. - М. : Изд. Альянс, 2012. - 624 с.	-	+	46

### Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Артеменко, А. И. Органическая химия: учеб. пособие для вузов / А. И. Артеменко. – М. : Высш. шк., 2003. - 605 с.	-	+	26
2.	Вопросы и задачи по органической химии : учеб. пособие для вузов / [Веселовская Т. К. и др.] ; под ред. Н. Н. Суворова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. ; репр. изд. [воспризведение 1988 г.]. - Москва : Альянс, 2012. - 255 с.	-	+	16
3.	Задачи и упражнения по органической химии. Азотосодержащие органические соединения : учеб. пособие для вузов / Н. В. Степанова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман.	-	+	100

	гос. техн. ун-т" . - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 95 с.			
4.	Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник для вузов. В 2 кн. Ч. 2. Циклические соединения / Ю. С. Шабаров. - Москва : Химия, 1994. - 497-848 с.	-	+	9
5.	Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник для вузов. В 2 кн. Ч. 1. Нециклические соединения / Ю. С. Шабаров. - Москва : Химия, 1994. - 496 с.	-	+	8
6.	Березин, Б. Д. Курс современной органической химии : учеб. пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - Москва : Высш. шк., 1999. - 768 с.	-	+	75
7.	Сборник упражнений по органической химии : учеб. пособие для вузов / под ред. В. И. Векслера, З. Я. Хавина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1979. - 216 с.	-	+	69
8.	Потапов, В. М. Задачи и упражнения по органической химии : учеб. пособие для техникумов / В. М. Потапов, С. Н. Татаринчик, А. В. Аверина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Химия, 1989. - 224 с.	-	+	13
9.	Задачи и упражнения по органической химии. Монофункциональные кислородсодержащие соединения : учеб. пособие для вузов / Н. В. Степанова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 114 с.	-	+	100

### 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://нэб.рф/>  
<http://ito.edu.ru/>  
<http://chemexpress.fatal.ru>  
<http://www.xumuk.ru>  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://www.chemport.ru>  
<http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>  
<http://www.studentlibrary.ru/>

### 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.)
4. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

**Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

№ п.п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<b>500 Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения,

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	служащими для представления информации аудитории: проекционное оборудование: Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a Ноутбук Asus X553MA 15.6",N3530,4G,500G,DVDRW Настенный проекционный экран Digis Optimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301 Посадочных мест – 32
2.	<b>506 Л</b> Учебная аудитория «Лаборатория органической химии» для проведения занятий семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (оборудованием), в том числе: Спектрофотометр ЮНИКО-1201 Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся соответствуют требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами. Посадочных мест – 12
3.	<b>406Л</b> Помещение для самостоятельной работы	Аудитория укомплектована специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – экзамен)**  
Дисциплина Органическая химия

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекций (54)</b> Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 25 % - 3 балла; (2 лекции) 50% - 6 баллов; (3 лекции) 75% - 9 баллов; (4 лекции) 100 % - 12 баллов	34	35	16-ая неделя
2	<b>Выполнение лабораторных работ (15)</b> Выполнение одной ЛР в срок – 2, не в срок – 1 балл	15	30	По расписанию
3	<b>Выполнение курсовой работы</b>	5	5	8 неделя
4	<b>Контрольные работы (3)</b> Одна к.р. – от 2 до 5 баллов. Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла	6	10	10,14-ая неделя
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	16-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b> Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов	10	20	Сессия
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) <b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b> 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2» <b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

**Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)**

(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций (34– 35 баллов)	Выполнение лабораторных работ (15- 30 баллов)	Выполнение курсовой работы (5 баллов)	Контрольные работы (6 – 10 баллов)	Итого (60-80 баллов)