

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шуматов Валентин Борисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.10.2021 13:48:07  
Уникальный программный ключ:  
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee897a2985d2657b784aec019bf8a784cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор

/ И.П. Черная /

«21» 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.14 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Направление подготовки (специальность) 33.05.01 Фармация**

**Форма обучения** очная  
(очная, очно-заочная )

**Срок освоения ОПОП** 5 лет  
(нормативный срок обучения)

**Институт/Кафедра** общей и биологической химии

Владивосток, 2018


При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2016 г., №1037.

2) Учебный план по специальности 33.05.01 Фармация утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «17» апреля 2018 г., Протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от «14» июня 2018 г. Протокол № 8.

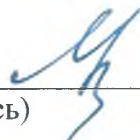
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Иванова Н.С.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена УМС по специальностям 31.05.02 Педиатрия, 33.05.01 Фармация от «19» июня 2018г. Протокол № 5.

Председатель УМС

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Цветкова М.М.  
(Ф.И.О.)

**Разработчик:**

доцент кафедры общей  
и биологической химии

  
\_\_\_\_\_

Слабко О.Ю.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Цель* освоения учебной дисциплины Б1.Б.14 Органическая химия состоит в овладении системными знаниями закономерностей химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением для умения решать химические проблемы лекарствоведения, а также умения представлять органическую природу лекарственных средств и взаимодействие их с организмом человека.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний по органической химии, являющейся естественнонаучной базой для дальнейшего изучения биологической, фармацевтической, токсикологической химии, фармакогнозии и фармакологии, технологии лекарственных форм, а также для практической деятельности провизора;
- обучение студентов сущности и выбору оптимальных физико-химических методов исследования препаратов в фармацевтическом анализе,
- обучение студентов распознаванию связи между структурой и свойствами органических веществ, что в дальнейших курсах фармацевтической специальности является основой для решения профессиональных задач (стабильность, химическая совместимость лекарственных препаратов и т.п.);
- обучение студентов умению составлять оптимальные пути синтеза заданных органических соединений и выбирать рациональные подходы к идентификации с помощью комплекса физико-химических методов;
- обучение студентов навыкам учебно-исследовательского эксперимента на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, составлять отчеты и рефераты по работе, пользоваться справочным материалом;
- обучение студентов экспериментально определять наличие определённых видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью фармакопейных качественных реакций;
- формирование у студентов навыков изучения и использования научной и справочной химической литературы;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.14 Органическая химия относится к базовой части учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация.

2.2.2. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются:

- на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении курса химии, физики, математики и биологии общеобразовательных учебных заведений.

Также для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

*Химия общая и неорганическая*

---

Знания: основных законов химии, периодической системы Д.И. Менделеева;

Умения: выявлять закономерности протекания химико-биологических процессов с точки зрения их конкуренции;

Навыки: практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы с последующей математической обработкой полученных данных;

### *Физика*

---

Знания: основных законов физики;

Умения: выявлять закономерности протекания физико-химических процессов;

Навыки: практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы с физическими приборами и оборудованием;

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетен ции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	-теоретические основы физических методов анализа вещества; -метрологические требования при работе с физической аппаратурой;	- определять физические и химические свойства лекарственных веществ;	- методиками измерения значений физических величин; - навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ;	Вопросы Тест Ситуационные задачи Лабораторная работа Контрольная работа Реферат Доклад
2.	ПК-10	Способность к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.	- правила техники безопасности работы с физической аппаратурой; - методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений;	- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированными приборами. - обосновывать и предлагать качественный анализ конкретных органических соедине-	- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы; - навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-	Вопросы Тест Ситуационные задачи Лабораторная работа Контрольная работа Реферат Доклад

				<p>ний; - идентифицировать предложенные соединения на основе результатов качественных реакций, а также данных УФ и ИК спектроскопии; - проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.</p>	<p>химических свойств и фармакологической активности.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

## 2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 33.05.01 Фармация.

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация связана с профессиональным стандартом

### Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/специальность	Уровень квалификации	Наименование профессионального стандарта
33.05.01 Фармация	7	02.006 Провизор от 9.03.2016 №91н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

- лекарственные средства;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для разработки, производства, контроля качества, обращения лекарственных средств и контроля в сфере обращения лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения.

2.4.3. Задачи профессиональной деятельности выпускников

- производство и изготовление лекарственных средств;
- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов.

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *фармацевтическая*
2. *научно-исследовательская*

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 3	№ 4
		часов	часов
1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>204</b>	<b>112</b>	<b>92</b>
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия (ПЗ),	140	80	60
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том</b>	<b>120</b>	68	52

числе:				
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		30	15	15
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		30	20	10
<i>Подготовка к контрольной работе (ПКР)</i>		30	20	10
<i>Подготовка реферата (ПР)</i>		5		5
<i>Подготовка к экзамену (ПЭ)</i>		25		25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)			
	экзамен (Э)	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>360</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	ЗЕТ	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>



3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/ №	№ компет енции	Наименование раздела учебной дисциплины	Темы разделов
1	2	3	4
1.	ОПК-7 ПК-10  ОПК-7 ПК-10  ОПК-7 ПК-10	<p><b><u>Модуль 1</u></b> <b>Основы строения органических соединений</b></p> <p>1. Химическая связь и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.</p> <p>2. Пространственное строение органических соединений.</p> <p>3. Кислотные и основные свойства органических соединений.</p>	<p>Функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Радикально-функциональная номенклатура. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентные s- и p-связи. Строение двойных (C=C, C=O, C=N) и тройных связей. p,π- и π,π-Сопряжение: системы с открытой и замкнутой цепью. Взаимное влияние атомов в молекулах и способы его передачи. Индуктивный и мезомерный эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p> <p>Конфигурационные стереоизомеры. Хиральные и ахиральные молекулы. Энантиомерия. Оптическая активность энантиомеров. Рацематы. D,L- и R,S-Системы стереохимической номенклатуры. s- и p-Диастереомеры. E,Z-Система обозначения конфигурации p-диастереомеров. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг s-связей; факторы, затрудняющие вращение.</p> <p>Теории Брэнстеда–Лоури и Льюиса. Типы органических кислот (ОН-, SH-, NH- и СН-кислоты) и оснований (p-основания, n-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, делокализация заряда по системе сопряженных связей, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект.</p>

2.	ОПК-7 ПК-10	<p><b><u>Модуль 2</u></b> <b>Методы исследования органических соединений</b></p> <p>1. Оптическая спектроскопия.</p>	<p>Электронная спектроскопия (УФ- и видимая область): типы электронных переходов; основные параметры полос поглощения, смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) и их причины.</p> <p>Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты. Функционально-групповой анализ.</p>
	ОПК-7 ПК-10	<p>2. Спектроскопия ЯМР и масс-спектрометрия.</p>	<p>Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР): химический сдвиг, спин-спиновое расщепление.</p> <p>Масс-спектрометрия: виды ионов (молекулярные, осколочные, перегруппировочные). Изотопный состав. Установление молекулярной формулы. Основные типы фрагментации. Масс-спектральные серии ионов важнейших классов органических соединений.</p>
3.	ОПК-7 ПК-10	<p><b><u>Модуль 3</u></b> <b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (углеводороды, спирты, фенолы, эфиры, тиоэфиры)</b></p> <p>1. Насыщенные и ненасыщенные алифатические и циклические углеводороды.</p>	<p>Алканы. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование.</p> <p>Циклоалканы. Малые циклы. Реакции, галогенирования, гидрогалогенирования циклопропана.</p> <p>Нормальные циклы. Конформации циклогексана и циклопентана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации кресла циклогексана.</p> <p>Алкены. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация.</p> <p>Сопряженные диены. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов).</p> <p>Полимеризация виниловых и диеновых соединений.</p> <p>Алкины. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение</p>

	ОПК-7 ПК-10	2. Ароматические углеводороды.	галогенов). Реакции нуклеофильного присоединения (гидратация).  Арены. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование).
	ОПК-7 ПК-10	3. Галогенопроизводные углеводородов.	Галогеноалканы. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитропроизводные. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева.
	ОПК-7 ПК-10	4. Спирты, фенолы и их тиоаналоги.	Спирты и фенолы. Кислотные и основные свойства. Межмолекулярные водородные связи. Нуклеофильные свойства: получение простых эфиров и сложных эфиров с неорганическими и карбоновыми кислотами. Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенопроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация). Окисление спиртов и фенолов. Тиолы, кислотные свойства, Алкилирование и ацилирование тиолов.
	ОПК-7 ПК-10	5. Простые эфиры и их тиоаналоги.	Простые эфиры. Основные свойства: образование оксониевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических пероксидах и гидропероксидах. Сульфиды, образование сульфониевых солей. Мягкое и жесткое окисление (сульфоны, сульфоксиды, сульфоновые кислоты).
4.		<b><u>Модуль 4</u></b>	

	<p>ОПК-7 ПК-10</p> <p>ОПК-7 ПК-10</p> <p>ОПК-7 ПК-10</p>	<p><b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (карбонильные соединения и карбоновые кислоты, амины и азосоединения)</b></p> <p>1. Альдегиды и кетоны.</p> <p>2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.</p> <p>3. Амины, азосоединения.</p>	<p>Альдегиды и кетоны. Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами: образование полуацеталей и ацеталей. Реакции с серасодержащими нуклеофилами: присоединение гидросульфита натрия. Реакции с азотсодержащими нуклеофилами: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Реакции с углеродсодержащими нуклеофилами: присоединение магнийорганических соединений и циановодорода. Реакции с участием СН-кислотного центра: конденсации альдольного и кротонового типа. Галоформное расщепление; иодоформная проба. Окисление альдегидов комплексными соединениями серебра и меди(II). Окисление кетонов пероксисоединениями. Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов.</p> <p>Карбоновые кислоты. Кислотные свойства. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами: образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов. Декарбоксилирование. Функциональные производные карбоновых кислот. Сравнительная активность в реакциях нуклеофильного замещения (ацилирования). Роль кислотного и основного катализа. Ангидриды и галогенангидриды. Сложные эфиры. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Амиды карбоновых кислот. Кисотно-основные свойства амидов. Кислотный и щелочной гидролиз. Расщепление амидов галогенами в щелочной среде и азотистой кислотой.</p> <p>Амины. Кисотно-основные свойства: образование солей. Нуклеофильные свойства: алкилирование, четвертичные аммониевые соли. Реакции аминов с ацилирующими реагентами. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Диазо- и азосоединения. Реакция диазотирования. Реакции солей диазония с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакции солей диазония без выделения азота: азосочетание.</p>
--	--	---	---

			Азокрасители, их индикаторные свойства.
5.	<p>ОПК-7 ПК-10</p> <p>ОПК-7 ПК-10</p> <p>ОПК-7 ПК-10</p>	<p><b>Модуль 5</b> <b>Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений</b></p> <p>1. Гидроксикислоты. Оксокислоты.</p> <p>2. Аминокислоты. Пептиды, белки.</p> <p>3. Углеводы.</p>	<p>Гидроксикислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-гидроксикислот алифатического ряда.</p> <p>Фенолоксикислоты. Салициловая кислота, получение и химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенолсалицилат, ацетилсалициловая кислота, <i>n</i>-аминосалициловая кислота (ПАСК).</p> <p>Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп.</p> <p>Кето-енольная таутомерия <math>\beta</math>-оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной). Синтезы карбоновых кислот и кетонов на базе ацетоуксусного эфира.</p> <p>Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислот алифатического ряда. Лактамы, дикетопиперазины.</p> <p><math>\alpha</math>-Аминокислоты. Биполярная структура. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот.</p> <p>Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура.</p> <p>Ароматические аминокислоты. <i>n</i>-Аминобензойная кислота и ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид.</p> <p>Сульфаниловая кислота. Сульфаниламид (стрептоцид). Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.</p> <p>Моносахариды. Классификация. D- и L-Стереохимические ряды. Эпимеры. Открытые и циклические формы. Таутомерные превращения, мутаротация, <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры. Конформации важнейших D-гексопираноз.</p> <p>Образование простых и сложных эфиров. Образование O-гликозидов.</p> <p>Олигосахариды, принцип строения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия. Гидролиз и метанолиз.</p> <p>Полисахариды, принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты.</p>

			Крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза, декстраны, инулин, пектиновые вещества.
6.	ОПК-7 ПК-10	<p><b>Модуль 6</b> <b>Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты</b></p> <p>1. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения</p>	<p>Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматичность. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматические свойства. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксילирование). Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Алкилпиридиниевый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа окислительно-восстановительного действия кофактора НАД<sup>+</sup>.</p>
	ОПК-7 ПК-10	<p>2. Нуклеиновые кислоты</p>	<p>Урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота, лактим-лактаманная и кетонольная таутомерия, кислотные свойства.</p> <p>Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевиной кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теобромин, теобромин.</p> <p>Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды и нуклеотиды Первичная структура нуклеиновых кислот.</p>
7.		<p><b>Модуль 7</b> <b>Липиды. Терпеноиды. Стероиды. Алкалоиды. Общие вопросы биологического действия ОС.</b></p>	<p>Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Моно-терпены. Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические</p>

	<p>ОПК-7 ПК-10</p> <p>ОПК-7 ПК-10</p> <p>ОПК-7 ПК-10</p>	<p><b>Стереоспецифичность лекарственных препаратов.</b></p> <p>1. Терпеноиды, стероиды.</p> <p>2. Омыляемые липиды.</p> <p>3. Алкалоиды</p>	<p>(<math>\alpha</math>-пинен, борнеол, камфора) терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тритерпены. Тетратерпены (каротиноиды), <math>\beta</math>-каротин (провитамин А). Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Стерины: холестерин, эргостерин; витамин D<sub>2</sub>. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Эстрогенные вещества: эстрон, эстрадиол, эстриол. Кортикостероиды: гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами.</p> <p>Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления, кислотное число). Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды.</p> <p>Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Общие реакции с пикриновой кислотой, с раствором танина, с иодом и иодидом калия.</p>
--	--	---	---

## 3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/ №	№ семе стра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	<b>Основы строения органических соединений</b> 1. Химическая связь и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. 2. Пространственное строение органических соединений. 3. Кислотные и основные свойства органических соединений.	<b>8</b> 4 2 2		<b>20</b> 8 4 8	<b>18</b> 5 5 8	<b>46</b> 17 11 18	Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе.  Контрольная работа №1 и собеседование
2.	3	<b>Методы исследования органических соединений</b> 1. Оптическая спектроскопия. 2. Спектроскопия ЯМР и масс-спектрометрия.	<b>4</b> 2 2		<b>12</b> 4 8	<b>10</b> 4 6	<b>26</b> 10 16	Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе.  Контрольная работа №2 и собеседование;



3.	3	<p><b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (углеводороды, спирты, фенолы, эфиры, тиоэфиры)</b></p> <p>1. Насыщенные и ненасыщенные алифатические и циклические углеводороды.</p> <p>2. Ароматические углеводороды.</p> <p>3. Галогенопроизводные углеводородов.</p> <p>4. Спирты, фенолы и их тиоаналоги.</p> <p>5. Простые эфиры и их тиоаналоги.</p>	10		24	20	54	<p>Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе.</p> <p>Контрольная работа №3 и собеседование;</p>
4.	3	<p><b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (карбонильные соединения и карбоновые кислоты, амины и азосоединения)</b></p> <p>1. Альдегиды и кетоны.</p> <p>2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.</p> <p>3. Амины. Азо-соединения</p>	10		24	20	54	<p>Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе.</p> <p>Контрольная работа №4 и собеседование.</p>

5.	4	<b>Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений</b>	<b>10</b>		<b>25</b>	<b>20</b>	<b>55</b>	Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе.  Контрольная работа №5 и собеседование;
		1. Гидрокси и оксокислоты.	2		5	6	13	
		2. Аминокислоты. Пептиды, белки.	4		5	6	15	
		3. Углеводы.	4		15	8	27	
6.	4	<b>Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе.  Контрольная работа №6 и собеседование;
		1. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения	4		10	6	20	
		2. Нуклеиновые кислоты	4		10	6	20	
7.	4	<b>Липиды. Терпеноиды. Стероиды. Алкалоиды. Общие вопросы биологического действия ОС. Стереоспецифичность лекарственных препаратов.</b>	<b>14</b>		<b>15</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	Решение задач, выполнение индивидуального задания и собеседование; отчёт по лабораторной работе
		1. Омыляемые липиды.	4		5	6	15	
		2. Терпеноиды, стероиды.	6		5	6	17	
		3. Стероиды. Алкалоиды	4		5	8	17	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>64</b>		<b>140</b>	<b>120</b>	<b>324</b>	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1.	Цель и задачи курса «Органическая химия». Определение органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Классификация, номенклатура органических соединений.	2
2.	Типы химических связей. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью, типы сопряжения. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты. Концепция мезомерии.	2
3.	Пространственное строение органических соединений. Понятие о конфигурации и конформации. Конформация и ее виды. Хиральность как причина оптической активности. Энантиомерия и диастереомерия. Стереохимическая <i>R,S</i> - и <i>D,L</i> - номенклатура. <i>Z,E</i> -диастереомерия.	2
4.	Кислотные и основные свойства органических соединений; теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Типы органических кислот и оснований, факторы, определяющие их кислотность и основность. Теория жестких и мягких кислот и оснований.	2
5.	Классификация органических реакций. Типы реагентов. Представление о механизме реакций. Строение промежуточных частиц. Переходное состояние. Катализ и снижение энергетического барьера.	2
6.	Физико-химические методы установления строения органических соединений. Электронная спектроскопия (УФ и видимая область): типы электронных переходов, вид и интерпретация спектров. Инфракрасная спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле, характеристические частоты. Функционально-групповой анализ.	2
7.	Спектроскопия ЯМР. Протонный магнитный резонанс, химический сдвиг, спин-спиновое расщепление. Масс-спектрометрия, основные типы фрагментации.	2
8.	Комплексное применение спектральных методов для идентификации и анализа строения органических соединений.	2
9.	Углеводороды. Алканы, циклоалканы. номенклатура, физические свойства, способы получения. Реакции, характерные для каждого класса (свободно-радикальное замещение, электрофильное присоединение, окисление).	2
10.	Углеводороды. Алкены, диены, алкины: номенклатура, физические свойства, способы получения. Реакции, характерные для каждого класса (электрофильное присоединение, нуклеофильное присоединение, окисление, качественные реакции).	2
11.	Арены: классификация, номенклатура, физические свойства, способы получения. Ароматические свойства. Механизм реакций электрофильного замещения. Ориентация замещения. Реакции боковых фрагментов.	2
12.	Галогенопроизводные углеводородов: классификация, номенклатура, способы получения. Реакции нуклеофильного замещения: мономолекулярный и бимолекулярный механизмы. Реакции элиминирования. Конкуренция реакций.	2
13.	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты и фенолы. Классификация, способы получения, сравнение кислотных свойств.	2

	Нуклеофильные свойства. Многоатомные спирты.	
14.	Простые эфиры – способы получения и основные свойства. Тиолы, сульфиды, тиоэфиры. Классификация, способы получения. Кислотные свойства тиолов. Нуклеофильные свойства тиолов и сульфидов. Мягкое и жесткое окисление тиолов и сульфидов.	2
15.	Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции нуклеофильного присоединения с O-, S-, N-нуклеофилами.	2
16.	Альдегиды и кетоны. Реакции с C-нуклеофилами. Присоединение Mg-органических соединений и циановодорода. Реакции альдольно-кратоновой конденсации. Полимеризация альдегидов. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Хиноны.	2
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>32</b>
<b>4 семестр</b>		
17.	Карбоновые кислоты: классификация, номенклатура, способы получения. Химические свойства одноосновных, двухосновных и многоосновных карбоновых кислот (кислотность, реакции нуклеофильного замещения, реакции с участием углеводородного радикала, декарбокислирование).	2
18.	Функциональные производные карбоновых кислот: Сравнительная активность в реакциях нуклеофильного замещения. Ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды: способы получения, основные химические свойства. Нитрилы: гидролиз, восстановление.	2
19.	Азотсодержащие соединения. Амины и нитросоединения: номенклатура, способы получения. Реакционная способность аминов и нитросоединений. Основные свойства аминов и кислотные свойства нитросоединений.	2
20.	Диазо- и азосоединения: номенклатура, реакция диазотирования. Реакции солей диазония с выделением и без выделения азота. Азосочетание. Азокрасители.	2
21.	Гетерофункциональные органические соединения. Гидрокси- и оксо-кислоты: классификация, номенклатура, способы получения. Химические свойства и специфические реакции. Кето-енольная таутомерия.	2
22.	Аминокислоты: номенклатура, классификация, способы получения. Химические свойства, специфические реакции $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -аминокислот.	2
23.	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белка. Качественные реакции.	2
24.	Углеводы. Классификация. Моносахариды: классификация, стереоизомерия. Эпимеры. Пиранозы и фуранозы. Явление мутаротации. Химические свойства (образование простых и сложных эфиров). Окисление и восстановление моносахаридов.	2
25.	Олиго- и полисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Химические свойства ди- и полисахаридов.	2
26.	Гетероциклические соединения. Классификация. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения.	2
27.	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины, пираны: реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиримидин, пиазин, пиридазин. Семичленные гетероциклы: диазепин, бензодиазепин.	2
28.	Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Нуклеиновые основания. Лактим-лактамина таутомерия. Нуклеозиды, нуклеотиды. Полинуклеотиды. Коферменты АТФ, НАД <sup>+</sup> , НАДФ <sup>+</sup> .	2

	Нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот.	
29.	Омыляемые липиды. Классификация, номенклатура. Высшие жирные кислоты. Жиры и масла. Химические свойства триацилглицеринов.	2
30.	Неомыляемые липиды: терпеноиды. Классификация, изопреновое правило. Моно-, ди-, три- и тетратерпены. Стероиды. Родоначальные структуры стероидов. Стереои́зомерия, стереохимическая номенклатура. Химические свойства стероидов.	2
31.	Алкалоиды, классификация. Основные свойства. Алкалоиды группы пиридина, хинолина, изохинолина, тропана.	2
32.	Обзорная лекция “ Общие вопросы биологического действия органических соединений. Стереоспецифичность лекарственных веществ”.	2
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>32</b>

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1.	Введение в органическую химию. Классификация, номенклатура, структурная изомерия органических соединений. Работа с таблицами функциональных групп и углеводородных радикалов. Введение в практикум. Правила техники безопасности.	4
2.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Виды химической связи. Электронные эффекты как одна из причин возникновения реакционных центров в молекуле.	4
3.	Пространственное строение органических соединений. Конформации. Энантиомеры и диастереомеры. Стереохимическая номенклатура. Работа с молекулярными моделями.	4
4.	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений.	4
5.	Обзорное занятие «Основы строения органических соединений». <b>Контрольная работа №1 «Основы строения органических соединений».</b>	4
6.	Физико-химические методы установления строения органических соединений. Электронная и инфракрасная спектроскопии. Решение спектральных задач с использованием таблиц.	4
7.	Спектроскопия ЯМР и масс-спектрометрия органических соединений. Решение спектральных задач с использованием справочных таблиц.	4
8.	Решение задач на комплексное использование спектральных методов. <b>Контрольная работа № 2 “ Физико-химические методы исследования и идентификации органических соединений”.</b>	4
9.	Предельные углеводороды. Алканы и циклоалканы: типичные реакции.	4
10.	Непредельные углеводороды. Алкены, диены алкины: типичные реакции, генетическая связь между классами.	4
11.	Реакционная способность ароматических соединений.	4
12.	Галогенопроизводные углеводородов. Конкуренция направлений реакций по	4

	механизмам нуклеофильного замещения и отщепления.	
13.	Реакционная способность спиртов и фенолов: сравнение их химических свойств.	4
14.	Тиолы, эфиры и тиоэфиры: способы получения и реакционная способность.	4
15.	<b>Контрольная работа № 3</b> “Предельные и непредельные углеводороды. Галогеноуглеводороды. Спирты, фенолы, тиолы, простые эфиры и их тиоаналоги.”	4
16.	Альдегиды и кетоны: реакции нуклеофильного присоединения.	4
17.	Альдегиды и кетоны: реакции конденсации, полимеризации, окисления-восстановления и реакции диспропорционирования.	4
18.	Карбоновые кислоты, способы получения и химические свойства.	4
19.	Функциональные производных карбоновых кислот.	4
20.	<b>Контрольная работа № 4</b> “Альдегиды, кетоны. Карбоновые и сульфоновые кислоты; их функциональные производные.”	4
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>80</b>
<b>4 семестр</b>		
21.	Реакционная способность аминов и нитросоединений. Лабораторные методы выделения, очистки и идентификации: перекристаллизация и сублимация.	4
22.	Азо- и diaзосоединения. Способы получения и химические свойства.	4
23.	Оксо- и оксикислоты. Лабораторные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.	4
24.	Аминокислоты, пептиды, белки.	4
25.	Моносахариды: стереоизомерия, таутомерия и химические свойства.	4
26.	Ди- и полисахариды: стереоизомерия и химические свойства.	4
27.	<b>Контрольная работа № 5</b> “Гетерофункциональные соединения и углеводы.”	4
28.	Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами.	4
29.	Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами.	4
30.	Нуклеиновые основания. Нуклеозиды, нуклеотиды, полинуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	4
31.	<b>Контрольная работа № 6</b> “Гетероциклы, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.”	4
32.	Простые и сложные омыляемые липиды.	4
33.	Терпеноиды.	4
34.	Стероиды.	4
35.	Алкалоиды.	4
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>60</b>

### 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
-------	--	----------	-------------

1	3	4	5
<b>3 семестр</b>			
1.	<b>Основы строения органических соединений</b> 1. Химическая связь и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. 2. Пространственное строение органических соединений. 3. Кислотные и основные свойства органических соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю;  Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к контрольной работе №1;	5  5 8
2.	<b>Методы исследования органических соединений</b> 1. Оптическая спектроскопия.  2. Спектроскопия ЯМР и масс-спектрометрия.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, решение задач с использованием таблиц.  Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, решение спектральных задач с использованием таблиц. Подготовка к контрольной работе №2.	4  6
3.	<b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (углеводороды, спирты, фенолы, эфиры, тиоэфиры)</b> 1. Насыщенные и ненасыщенные алифатические и циклические углеводороды. 2. Ароматические углеводороды. 3. Галогенопроизводные углеводородов. 4. Спирты, фенолы и их тиоаналоги.  5. Простые эфиры и их тиоаналоги.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю;  Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю;  Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к контрольной работе №3;	4  4 4 4  4
4.	<b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (карбонильные соединения и карбоновые кислоты, амины и азосоединения)</b> 1. Альдегиды и кетоны.	Подготовка к занятиям, подготовка к	6

	2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. 3. Амины. Азосоединения.	текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к контрольной работе №4; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю;	6 8
<b>Итого часов в семестре</b>			<b>68</b>
<b>4 семестр</b>			
5.	<b>Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений</b> 1. Гидрокси и оксокислоты. 2. Аминокислоты. Пептиды, белки. 3. Углеводы.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к контрольной работе №5;	6 6 8
6.	<b>Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты</b> 1. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения 2. Нуклеиновые кислоты	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; подготовка к контрольной работе №6.	6 6
7.	<b>Стероиды. Общие вопросы биологического действия ОС. Стереоспецифичность лекарственных препаратов.</b> 1. Омыляемые липиды. 2. Терпеноиды, стероиды. 3. Стероиды. Алкалоиды.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю; подготовка к контрольной работе №7, подготовка реферата; подготовка к экзамену	6 6 8
<b>Итого часов в семестре</b>			<b>52</b>

3.3.2. Примерная тематика рефератов.

#### Семестр № 4

1. Растительные фенолы и здоровье человека.



2. Биофлавоноиды.
3. Салициловая кислота и ее производные как лекарственные препараты.
4. Сульфаниловая кислота, сульфаниламидные препараты
5. Пиразолон-5 и его производные как лекарственные средства.
6. Лекарственные препараты нового поколения – пролонги.
7. Витамины – регуляторы процессов жизнедеятельности
8. Стероиды – регуляторы жизненных процессов.
9. Лекарственные препараты нуклеозидной и нуклеотидной природы.
10. Пространственное строение и биологическая активность фармпрепаратов.

### 3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену.

#### Основы строения органических соединений

1. Определение органической химии. Теория строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических соединений. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета, как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.
2. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Рациональная и тривиальная номенклатуры. Принципы построения названий органических соединений.
3. Гибридизация элетронных орбиталей, ее причины. Типы гибридизации. Типы химических связей в органических соединениях. Локализованная химическая связь. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Электронное строение двойных ( $C=C$ ,  $C=O$ ,  $C=N$ ) и тройных ( $C\equiv C$  и  $C\equiv N$ ) связей.
4. Делокализованная химическая связь.  $\pi$ - $\pi$  и  $p$ - $\pi$  – Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный).
5. Конфигурация и конформация. Конфигурационные стереоизомеры. Асимметрический атом углерода. Энантиомерия. Оптическая активность энантиомеров. Рацематы. Проекция Фишера. D,L- и R,S- Системы стереохимической номенклатуры.
6. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг  $\sigma$ - связей.. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных и заторможенных конформаций открытых цепей.
7. Кислотность и основность: теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Типы органических кислот ( $OH$ -,  $SH$ -,  $NH$ -,  $CH$ -кислоты) и оснований ( $\pi$ -основания,  $n$ -основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, делокализация заряда по системе сопряженных связей, электронные эффекты заместителей.
8. Реакционный центр, субстрат, реагент. Типы реагентов. Реакции присоединения, замещения, отщепления. Представление о механизме реакций (термодинамический и кинетический аспекты реакции). Строение промежуточных активных частиц (карбкатионов, карбанионов, свободных радикалов). Переходное состояние. Снижение энергетического барьера в каталитических процессах.

#### Методы исследования органических соединений

9. Физические методы установления строения органических соединений. Диапазон электромагнитного излучения (названия и интервалы).
10. Электронная спектроскопия (УФ/Вид.). Типы электронных переходов и их энергия; основные параметры полос поглощения, смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) поглощения. Границы метода.
11. ИК-спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты. Параметры ИК-спектра, границы метода. Функционально-групповой анализ.
12. Спектроскопия ЯМР. Сущность метода. ПМР: химический сдвиг, спин-спиновое расщепление, влияние атомного окружения на эти параметры.

### **Важнейшие классы органических соединений**

13. Алканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники алканов. Реакции  $S_R$ : галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Способы образования свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Окисление и дегидрирование алканов.
14. Циклоалканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники.
15. Малые и нормальные циклы. Особенности строения и химических свойств. Конформации циклогексана и циклопентана, Байеровское напряжение.
16. Алкены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники. Механизм  $A_E$ . Правило Марковникова. Окисление алкенов. Каталитическое гидрирование.
17. Диены. Классификация. Сопряженные диены: способы получения. Реакции  $A_E$  (галогенирование, гидрогалогенирование). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Бутадиен-1,3, изопрен.
18. Алкины. Способы получения и природные источники. Реакции  $A_E$  (галогенирование и гидрогалогенирование). Реакции нуклеофильного присоединения (гидратация). Реакция Кучерова. Ацетилениды.
19. Арены. Способы получения и природные источники. Ароматичность, ее признаки. Правило Хюккеля. Химические свойства ароматических соединений: реакции  $S_E$  (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование по Фриделю-Крафтсу). Механизм реакций.
20. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Ориантанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора, окисление. Реакции боковых цепей в алкилбензолах – радикальное замещение, окисление.
21. Важнейшие представители ароматического ряда. Конденсированные арены. Нафталин: реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление и окисление.
22. Галогеналканы. Способы получения и природные источники. Характеристика связей углерод-галоген. Механизмы  $SN_1$  и  $SN_2$ . Аллил- и бензилгалогениды. Причины повышенной реакционной способности в реакциях  $SN$ .
23. Галогеналканы. Реакции отщепления (элиминирования). Механизм  $E_1$  и  $E_2$ : дегидрогалогенирование, дегалогенирование, дегидратация. Правило Зайцева. Конкурентность реакций  $S_N$  и  $E$ .
24. Спирты. Классификация. Способы получения. Кислотные свойства и основные свойства. Межмолекулярные водородные связи. Нуклеофильные свойства (получение простых и сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами). Образование галогенпроизводных и дегидратация.

25. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения; качественная реакция. Типичные представители: этиленгликоль, глицерин. Отношение первичных, вторичных, третичных спиртов к окислению. Фармацевтическое использование представителей класса.
26. Фенолы. Классификация. Способы получения. Кислотные свойства (образование фенолятов). Нуклеофильные свойства (получение простых и сложных эфиров фенолов). Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов. Фенол-формальдегидные смолы. Окисление и восстановление фенолов.
27. Простые эфиры. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства: образование оксониевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Органические пероксиды и гидропероксиды.
28. Тиолы и сульфиды. Классификация. Способы получения. Кислотные свойства тиолов. Получение сульфидов и тиоэфиров. Нуклеофильные свойства тиолов и сульфидов; образование сульфониевых солей. Мягкое и жесткое окисление тиолов и сульфидов. Применение тиолов и сульфидов в фармации.
29. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм  $A_N$ , влияние их строения на реакционную способность. Реакции с O-нуклеофилами, с N-нуклеофилами.
30. Галоформное расщепление; йодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды. Механизм реакции диспропорционирования альдегидов.
31.  $\alpha,\beta$ - Ненасыщенные карбонильные соединения, реакции 1,2 и 1,4-присоединения. Хиноны.
32. Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства, образование солей. Влияние радикала на кислотность карбоновых кислот. Повышенная кислотность дикарбоновых кислот.
33. Механизм реакций нуклеофильного замещения; образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов. Галогенирование по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Декарбоксилирование.
34. Функциональные производные карбоновых кислот. Сравнительная активность в реакциях  $S_N$ . Роль кислотного и основного катализа.
35. Ангидриды и галогенангидриды. Номенклатура. Способы получения. Реакции ацилирования. Циклические ангидриды дикарбоновых кислот. Смешанные ангидриды.
36. Сложные эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз. Сложноэфирная конденсация.
37. Амиды. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Кислотный и щелочной гидролиз.
38. Нитрилы, способы получения, химические свойства. Гидролиз, восстановление.
39. Угольная кислота и ее функциональные производные: фосген, хлоругольные эфиры, карбаминовая кислота и ее эфиры. Карбамид (мочевина), основные и нуклеофильные свойства. Гидролиз мочевины. Гуанидин, основные свойства.
40. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотно-основные свойства, образование солей.
41. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли. Реакции аминов с ацилирующими реагентами. Реакции первичных, вторичных третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой.
42. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца; галогенирование, сульфирование, нитрование. Типичные представители аминов.
43. Нитросоединения. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Строение нитрогруппы. Восстановление нитросоединений. Кислотные свойства алифатических нитросоединений.

44. Реакции солей диазония без выделения азота. Реакция азосочетания. Азокрасители, их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности.

### **Гетерофункциональные органические соединения**

45. Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства гетерофункциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -гидроксикислот алифатического ряда. Лактоны, лактиды, их отношение к гидролизу. Одноосновные (молочная), двухосновные (винная, яблочная), трехосновные (лимонная) кислоты.
46. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота. Получение и химические свойства. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенолсалицилат, ацетилсалициловая кислота, *p*-аминосалициловая кислота. Галловая кислота, представление о дубильных веществах.
47. Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства, как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от расположения функциональных групп.
48. Кето-енольная таутомерия  $\beta$ -оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и  $\beta$ -дикарбонильных соединений (ацетилацетона). Алкилирование и ацилирование  $\beta$ -дикарбонильных соединений, соотношение продуктов *C*- и *O*- алкилирования.
49. Качественное обнаружение кето- и енольных форм. Декарбоксилирование. Альдегидо-(глиоксильная) и кетонокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная и кетоглутаровая).
50. Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины.  $\beta$ -Лактамные антибиотики: пенициллины, цефалоспорины.
51.  $\alpha$ -Аминокислоты. Классификация  $\alpha$ -аминокислот, входящих в состав белков. Биполярная структура. Стереоизомерия. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот.
52. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов.
53. Ароматические аминокислоты. *p*-Аминобензойная кислота и ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаионамид.
54. Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения и свойства сульфаниламидных лекарственных препаратов.
55. Аминоспирты, аминифенолы. Биогенные амины: коламин, холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. Лекарственные препараты на основе *p*-аминофенола: фенацетин, парацетамол.

### **Углеводы**

56. Моносахариды. Классификация. Стереоизомерия (*D*-, *L*-). Эпимеры. Открытые и циклические формы. Таутомерные превращения, мутаротация, аномеры. Химические свойства.
57. Окисление моносахаридов. Альдоновые, альдаровые и урановые кислоты. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Изомеризация моносахаридов в щелочной среде. Типичные представители моносахаридов. Использование моносахаридов и их производных в фармации.
58. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Химические свойства. Гидролиз. Типичные представители.

59. Полисахариды. Принцип построения. Гомо- и гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов; их применение. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал, гликоген, целлюлоза, декстраны, пектиновые вещества. Производные целлюлозы: нитраты, ацетаты, ксантогенаты. Фармацевтическое значение.

### **Гетероциклические соединения**

60. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители: пиррол, тиофен, фуран. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Особенности реакций  $S_E$  ацидофобных гетероциклов. Пирролидин, тетрагидрофуран, фурфурол, фурацилин, индол. Фармацевтическое применение указанных гетероциклических систем.
61. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол, триазол, оксазол. Кислотно-основные свойства, образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле. Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на его основе.
62. Гомологи пиридина:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислота. Никотинамид (витамин PP), изониазид, фтивазид. Пиперидин. 8- Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине
63. Пиридин, хинолин, изохинолин. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксילирование). Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиридина.
64. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его производные: урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований.
65. Барбитуровая кислота, лактим-лактаманная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин B<sub>1</sub>). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин.
66. Конденсированные гетероциклы. Пурин, его ароматичность. Гипоксантин, ксантин, мочева кислота. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты и ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.
67. Пуриновые и пиримидиновые нуклеиновые основания. Характерные для них виды таутомерии. Комплементарность нуклеиновых оснований.
68. Нуклеиновые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Принципы построения двойной спирали ДНК.
69. Нуклеиновые основания. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. 5-Фторурацил, 3- азидотимидин как лекарственные средства. Нуклеотиды. Отношение к гидролизу.
70. Полинуклеотиды. РНК и ДНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Схема биосинтеза белка.
71. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоид группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Фармакологическое значение алкалоидов.

### **Изопреноиды**

72. Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены, дитерпены, тритерпены, тетратерпены: важнейшие представители. Витамины и провитамины класса терпенов.
73. Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов; эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Стереоизомерия: цис- и транс-сочленение циклогексановых колец. Важнейшие представители стероидов. Фармакологическое значение стероидов.

74. Эстрогены (эстрадиол, эстрон, эстриол). Андрогены (тестостерон, андростерон). Гестагены (прогестерон). Кортикостероиды (гидрокортизон, преднизолон, дезоксикортикостерон). Их фармацевтическое применение.
75. Сердечные гликозиды. Агликоны сердечных гликозидов. Общий принцип построения. Карденолиды (дигитоксигенин, строфантин).
76. Желчные кислоты – производные холана. Холевая, дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая, таурохолевая кислоты, их дифильный характер. Биороль желчных кислот.
77. Стерины – производные холестана. Холестерин. Эргостерин, фотоизомеризация в витамин D<sub>2</sub>.

#### Омыляемые липиды

78. Жиры, масла. Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (йодное число, число омыления, кислотное число).
79. Сложные липиды. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколламины, фосфатидилсерины, фосфатидилхолины). Биороль в физиологических процессах.

### 3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	Текущий контроль	<b>Основы строения органических соединений</b> 1. Химическая связь и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	6 2 6	3 15 3
		Текущий контроль	2. Пространственное строение органических соединений.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	2 6	15 3
		Промежуточный контроль	3. Кислотные и основные свойства органических соединений.	Решение ситуационных задач Собеседование	2	15

				ие Тестировани е  Контрольная работа №1	4	16
2.	3	Текущий контроль	<b>Методы исследования органических соединений</b> 1. Оптическая спектроскопия.  2. Спектроскопия ЯМР и масс-спектрометрия	Решение ситуационн ых задач Собеседован ие	6	3
		Текущий контроль		Тестировани е	2	14
		Промежуточн ый контроль		Решение ситуационн ых задач Собеседован ие	6	3
				Тестировани е	2	15
				Контрольная работа №2	3	14
3.	3	Текущий контроль	<b>Важнейшие классы гомофункциональн ых органических соединений (углеводороды, спирты, фенолы, эфиры, тиоэфиры)</b> 1. Предельные углеводороды. Алканы и циклоалканы: типичные реакции.  2. Непредельные углеводороды. Алкены, диены алкины: типичные реакции, генетическая связь между классами.	Решение ситуационн ых задач Собеседован ие	6	3
		Текущий контроль		Тестировани е	2	15
		Текущий контроль		Решение ситуационн ых задач Собеседован ие	6	3
				Тестировани е	2	15
				Контрольная работа №2	6	3

		<b>Текущий контроль</b>	3. Ароматические углеводороды.	Решение ситуационных задач	2	15
		<b>Текущий контроль</b>	4. Галогенопроизводные углеводородов.	Собеседование	6	3
		<b>Текущий контроль</b>	5. Спирты, фенолы и их тиоаналоги.	Тестирование	2	15
		<b>Промежуточный контроль</b>	6. Простые эфиры и их тиоаналоги.	Решение ситуационных задач	6	3
				Собеседование	6	3
				Тестирование	2	15
				Решение ситуационных задач	5	16
				Собеседование		
				Тестирование		
				Контрольная работа №3		
4.	3	<b>Текущий контроль</b>	<b>Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (карбонильные соединения и карбоновые кислоты, амины и азосоединения)</b>	Решение ситуационных задач	6	3



		<b>Текущий контроль</b>	1. Альдегиды и кетоны.	Собеседование Тестирование	2	15
		<b>Текущий контроль</b>	2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	6 2 6	3 15 3
		<b>Промежуточный контроль</b>	3. Амины. Азосоединения.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	2 5	15 16
				Контрольная работа №4		
5.	4	<b>Текущий контроль</b>	<b>Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений</b> 1. Гидроксиды и оксокислоты.	Решение ситуационных задач Собеседование	6	3
		<b>Текущий контроль</b>	2. Аминокислоты. Пептиды, белки.	Тестирование	2	15
		<b>Текущий контроль</b>		Решение ситуационных задач Собеседование	6 2	3 15

		<b>Промежуточный контроль</b>	3. Углеводы.	Тестирование  Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование  Контрольная работа №5	6  2 5	3  15 16
6.	4	<b>Текущий контроль</b>  <b>Текущий контроль</b>  <b>Промежуточный контроль</b>	<b>Гетероциклические соединения.</b> <b>Нуклеиновые кислоты</b> 1. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения  2. Нуклеиновые кислоты	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование  Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование  Контрольная работа №6	6  2 6	3  15 3
7.	4	<b>Текущий контроль</b>	<b>Липиды.</b> <b>Терпеноиды.</b> <b>Стероиды.</b> <b>Алкалоиды.</b> <b>Общие вопросы биологического действия ОС.</b> <b>Стереоспецифичность лекарственных препаратов.</b>	Решение ситуационных задач	6	3

		Текущий контроль	1. Омыляемые липиды.	ых задач Собеседование Тестирование	2 6	15 3
		Текущий контроль	2. Терпены и терпеноиды.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	2 6	15 3
		Текущий контроль	3. Стероиды.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	2 6	14 3
			4. Алкалоиды.	Решение ситуационных задач Собеседование Тестирование	2	13

### 3.4.2. Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	1. Фенетол – препарат, обладающий анорексигенной активностью (угнетающей аппетит) – имеет строение $C_6H_5OC_2H_5$ . Какие функциональные группы он содержит? Назовите его по номенклатуре ИЮПАК.
	2. В состав триацилглицеринов семян подсолнечника входит гексадекатриен-9,11,13-овая кислота в виде 9Z, 11Z, 13E-изомера. Приведите структуру этой кислоты с учетом стереоизомерии. Укажите отличия в строении этой кислоты от распространенных линолевой и линоленовой кислот.
	3. Получите из пиридина никотиновую кислоту и проведите реакцию ее с $PCl_5$ . Продукт обработайте аммиаком. Назовите продукты реакций.
для промежуточного контроля (ПК)	1. Лекарственное средство <i>хлоксил</i> применяют для

	лечения гельминтозов печени. Каким превращениям подвергается это соединение в водной среде, если в ИК-спектре продукта реакции появляется интенсивная полоса поглощения в области 2400-3000см <sup>-1</sup> ?
	2. В зависимости от строения моносахаридов, их гликозиды различаются по устойчивости к гидролизу. Расположите в ряд по легкости гидролиза в кислой среде метилпиранозиды: D-глюкозы, 2-дезоксид-D-глюкозы, D-глюкозамина.
	3. Рассчитайте число омыления и йодное число для стеароилдидиолеина. Какую консистенцию будут иметь продукты гидролиза в присутствии КОН.

### 3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.5.1. Основная литература

№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы)/ редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов)	
				В БиЦ	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Органическая химия: термины и основные реакции: учебник (электронный ресурс)	И.В. Боровлев	М.: БИНОМ, 2013. URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	Неогр.д.	
2	Органическая химия: учебник в 3 т. (электронный ресурс)	В. Ф. Травень	М.: БИНОМ, 2015. URL: <a href="http://www.books-up.ru/">http://www.books-up.ru/</a>	Неогр.д.	
3	Органическая химия : учебник (электронный ресурс)	Под общ. ред. Н.А. Тюкавкиной	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>	Неогр.д.	

#### 3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов)	
				В БиЦ	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах (электронный ресурс)	А.П Гаршин	СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. URL: <a href="http://studentlibrary.ru/">http://studentlibrary.ru/</a>	Неогр.д.	-

### 3.5.3. Интернет-ресурсы.

1. «Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online»  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
4. Электронно-библиотечная система eLibrary (подписка) [http:// elibrary.ru/](http://elibrary.ru/)
5. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России  
ТГМУ <http://lib.vgmu.ru/catalog/>
6. Cyberleninka <https://cyberleninka.ru/>
7. «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
8. ГИС «Национальная электронная библиотека» НЭБ <https://rusneb.ru/>

### 3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины. Видеофильмы по темам «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории». Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам.

Оборудование	Количество (ед)
1	2
Ноутбук	1
Насос водоструйный «Бегемот»	1
Насос Камовского	1
Мешалка магнитная MS-01 на 4 гнезда	1
Термостат	3
Поляриметр полутеневого СМ-1	1
Весы электронные BL-22ОН-1	1
Спектрофотометр Shimadzu UV-mini 1240	1
Холодильник Либиха	6
Термометр	10
Хроматографическая камера	6
Набор стеклянных насадок (Вюрца, Клайзена)	5
Алонж	6
Колбы различной емкости	16

Воронки делительные	5
Воронки для экстракции	5
Пробирки, воронки конические	50
Химические реактивы	

**3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.**

1. ABBYY FineReader
2. Microsoft Windows 7
3. Microsoft Office Pro Plus 2013

**3.8. Образовательные технологии - нет**

**3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Биологическая химия	+	+			+	+	+
4	Фармацевтическая технология	+	+	+	+	+	+	+
5	Фармакология	+		+	+	+	+	+
6	Фармацевтическая химия	+	+	+	+	+	+	+

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (204 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (120 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Органическая химия.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, решения ситуационных задач. При этом учитывается специфика специальности – многие задания содержат конкретные примеры фармацевтических препаратов. В ходе практического занятия студенты делают лабораторные работы, которые позволяют студенту лучше усвоить теоретический материал и прививают студентам основы качественного функционального анализа и умение осуществлять простейшие органические синтезы. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно собирают простейшие установки для синтеза, проводят эксперимент, обработку полученных данных, оформляют отчёт и защищают его.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает решение задач (в том числе

и ситуационных), подготовку рефератов, подготовку к контрольным работам, текущему и промежуточному контролю, отчётам по модулям, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Органическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов «Модуль 1. Основы строения органических соединений», «Модуль 2. Методы исследования органических соединений», «Модуль 3. Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (углеводороды, спирты, фенолы, эфиры, тиоэфиры)», «Модуль 4. Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (карбонильные соединения и карбоновые кислоты, амины и азосоединения)», «Модуль 5. Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений», «Модуль 6. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты», «Модуль 7. Липиды. Терпеноиды. Стероиды. Алкалоиды. Общие вопросы биологического действия ОС. Стереоспецифичность лекарственных препаратов» и методические рекомендации для преподавателей «Модуль 1. Основы строения органических соединений», «Модуль 2. Методы исследования органических соединений», «Модуль 3. Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (углеводороды, спирты, фенолы, эфиры, тиоэфиры)», «Модуль 4. Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений (карбонильные соединения и карбоновые кислоты, амины и азосоединения)», «Модуль 5. Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений», «Модуль 6. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты», «Модуль 7. Липиды. Терпеноиды. Стероиды. Алкалоиды. Общие вопросы биологического действия ОС. Стереоспецифичность лекарственных препаратов» При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты, графики) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.006 Провизор).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

## **5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

### **5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния

здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

#### 5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.