



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
**(Сеченовский Университет)**

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«20» января 2021  
протокол №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Органическая химия

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета

06.00.00 Биологические науки

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**Цель освоения дисциплины Органическая химия**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

ОК-1; Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

ОПК-6; Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)

ОК-7; Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)

ОПК-10; Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях (ОПК-10)

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способность решать задачи профессиональной деятельности и на основе	Общие правила составления, редактирования и публичного изложения	Осуществлять подбор информационных материалов по тематике реферата,	Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения,



		информационной и библиографической культур с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	текста доклада, реферата, профессионального содержания	доклада, эссе профессиональной направленности и его логического и аргументированного изложения; подготавливать устный доклад, грамотно участвовать в дискуссии и полемике	Способность составления текста реферата, доклада, эссе, а также сопровождающих иллюстративных материалов с использованием компьютерных технологических приемов	Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводороды, Функциональные классы органических соединений
2	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Важнейшие концепции строения и реакционной способности органических соединений	Осуществлять системный подход к решению профессиональных проблем на базе важнейших концепций и закономерностей строения и реакционной способности органических соединений, используемых в биоинформатике и биоинженерии; ставить учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными	Основными методологическими подходами к интерпретации химических и физико-химических результатов на базе современных теоретических воззрений.	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводороды, Функциональные классы органических соединений



				приемами техники работ в лаборатории		
3	ОПК-6	Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)	Важнейшие классы гомофункциональных, гетерофункциональных, гетероциклических органических соединений, (строение, правила номенклатуры, типичные и специфические химические свойства во взаимосвязи с электронными механизмами и соответствующими реакциями	Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификации ионных признаков; составлять структурные и стереохимические формулы по названию в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК; прогнозировать реакцию способность соединений на основании имеющихся функциональных групп и структурных фрагментов; определять виды стереоизомеров и использовать основные правила R,S- и D,L-номенклатур	Умением описывать механизмы электрофильного и нуклеофильного присоединения и замещения, а также элиминирования, альдольной и сложноэфирной конденсаций в общем виде и применительно к конкретным реакциям; представлять в общем виде и для конкретных соединений химическую основу кетонольной, лактим-лактаманной и цикло-оксотаутомерии.	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводы, Функциональные классы органических соединений



				ных систем.		
4	ОК-7	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)	Основы методологии применения физико-химических методов исследования для анализа и идентификации органических соединений синтетического и природного происхождения	Определять специфическую информативность хроматографических и спектральных методов в применении их для идентификации и анализа органических соединений.	Навыками обработки спектральной и хроматографической информации на основе представленного справочного материала для решения конкретных задач биоинженерии и биоинформатики	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводы, Функциональные классы органических соединений
5	ОПК-10	Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях (ОПК-10)	Правила расчетов в органическом химическом эксперименте; правила техники безопасности и работы в химической лаборатории	Планировать химический эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории	Умением проводить расчеты по органическим реакциям, вычислять выходы реакций	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводы, Функциональные классы органических соединений

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
-----	-----------------	---------------------------	---	--------------------



		дисциплины		
1	ОПК-1, ОК-1, ОПК-6, ОК-7, ОПК-10	<p>1. Основы строения, реакционной способности и методы идентификации органических соединений.</p> <p>1.1 Классификация, номенклатура и структурная изомерия органических соединений.</p> <p>1.2 Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических соединениях.</p> <p>1.3 Пространственное строение органических соединений.</p> <p>1.4 Кислотные и основные свойства органических соединений.</p>	<p>Общие положения номенклатуры ИЮПАК. Заместительная номенклатура построения названий. Радикально-функциональная номенклатура.</p> <p>Химические связи. Сопряжение, ароматичность. Электронные эффекты</p> <p>Конфигурационные стереоизомеры. Энантиомеры и диастереомеры. Стереохимическая номенклатура. Конформации.</p> <p>Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений. Кислоты Бренстеда. Основания Бренстеда</p>	<p>Основы строения органических соединений</p> <p>Основы строения органических соединений</p> <p>Основы строения органических соединений</p>
2	ОПК-1, ОК-1, ОПК-6, ОК-7, ОПК-10	<p>2. Основные классы органических соединений</p> <p>2.1 Реакционная способность насыщенных углеводов</p> <p>2.2 Реакционная способность ненасыщенных углеводов.</p>	<p>Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Реакции радикального замещения.</p> <p>Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения. Спектральная идентификация</p>	<p>Углеводороды</p> <p>Углеводороды</p>



2.3	Реакционная способность ароматических углеводов.	Классификация, номенклатура. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения. Влияние заместителей на реакционную способность и ориентацию электрофильного замещения. Спектральная идентификация	Углеводороды
2.4	Галогенопроизводные углеводов.	Классификация, номенклатура. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции элиминирования. Механизм мономолекулярного и бимолекулярного замещения и элиминирования. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Реакции аллил- и бензилгалогенидов, винил- и арилгалогенидов.	Функциональные классы органических соединений
2.5	Реакционная способность спиртов и фенолов.	Классификация, номенклатура. Кислотные и основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного и электрофильного центров. Реакции с участием СН-кислотного центра. Реакции окисления и восстановления. Реакции электрофильного замещения в фенолах.	Функциональные классы органических соединений
2.6	Реакционная способность простых эфиров, тиолов и сульфидов	Классификация, номенклатура. Реакции с участием нуклеофильного и электрофильного центров.	Функциональные классы органических соединений
2.7	Реакционная способность альдегидов и кетонов.	Классификация, номенклатура. Химические свойства. Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами. Реакции с азотсодержащими нуклеофилами. Реакции с углеродсодержащими нуклеофилами. Окисление. Восстановление. Галоформная реакция.	Функциональные классы органических соединений



		<p>2.8 Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных</p> <p>2.9 Реакционная способность аминов.</p> <p>2.10 Реакционная способность диазо- и азосоединений.</p> <p>2.11 Гетерофункциональные е соединения.</p> <p>2.12 Шестичленные гетероциклические соединения</p> <p>2.13 Пятичленные гетероциклические соединения. Конденсированные системы из гетероциклов.</p>	<p>Классификация, номенклатура. Химические свойства. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Декарбоксилирование. Реакции с участием СН-кислотного центра.</p> <p>Химические свойства аминов: основные и нуклеофильные.</p> <p>Реакция диазотирования, условия проведения. Реакции солей арилдиазония с выделением азота. Азосочетание. Индикаторные свойства. Спектральная идентификация.</p> <p>Гидрокси- и аминокислоты алифатического ряда. Кислотно-основные свойства. Внутримолекулярное взаимодействие. Межмолекулярное взаимодействие. Реакции элиминирования. Оксокислоты. Кето-енольная таутомерия. Гидрокси- и аминокислоты ароматического ряда.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Группа пиридина: реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами. Производные пиридина. Группа пирана: соли пирилия и пироны. Азины: общая характеристика реакционной способности.</p> <p>Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Группа пиррола. Группа фурана. Группа тиофена. Азолы.</p>	<p>Функциональные классы органических соединений</p> <p>Функциональные классы органических соединений</p> <p>Функциональные классы органических соединений</p> <p>Функциональные классы органических соединений</p> <p>Гетероциклические соединения</p> <p>Гетероциклические соединения</p>
3	ОК-1,	3. Природные		



ОПК-1, ОПК-6, ОК-7, ОПК-10	соедине-ния		
	3.1 Углеводы.	Моносахариды. Олиго-и полисахариды. Стереои-зомеры, таутомерия, химические свойства.	Биополимеры и их структурные компоненты
	3.2 Аминокислоты, пептиды, белки.	$\alpha$ -Аминокислоты. Классификация, номенклатура. Стереои-зомерия. Химические свойства. Строение и номенклатура пептидов. Электронное и пространственное строение пептидной группы. Отношение к гидролизу	Биополимеры и их структурные компоненты
	3.3 Липиды	Основные структурные компоненты липидов. Триацилглицерины, фосфолипиды: строение, номенклатура. Химические свойства липидов: гидролиз, реакции присоединения, окисление	Низкомолекулярные природные соединения
	3.4 Стероиды	Стероиды. Классификация, номенклатура. Химические свойства.	Низкомолекулярные природные соединения

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч) Семестр 3
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	
Контактная работа, в том числе		120	120
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8	8
Лекции (Л)		44	44
Лабораторные практикумы (ЛП)		34	34
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			



Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		96	96
ИТОГО	6	216	216

### Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 3	<b>Часы из АУП</b>	44	34	34			8		96	216
1		Основы строения, реакционной способности и методы идентификации органических соединений.	6		8					16	30
2		Основные классы органических соединений	28	30	17					56	131
3		Природные соединения	10	4	9					24	47
		<b>ИТОГ:</b>	44	34	34			8		96	208

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Органическая химия. Учебник. Под ред. Н.А. Тюкавкиной. Авторский коллектив: Белобородов В.Л., Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Лузин А.П.- М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2019. 560 с.
2	Органическая химия. Кн.1. Основной курс. Учебник. Под ред. Н.А. Тюкавкиной. Авторский коллектив: Белобородов В.Л., Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Лузин А.П. М.: ДРОФА. – 4-е изд. – 2008. – 640 с.
3	Органическая химия. Кн.2. Специальный курс. Учебник. Под ред. Н.А. Тюкавкиной. Авторский коллектив: Белобородов В.Л., Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Лузин А.П., Хвостова А.И. М.: ДРОФА. – 2-е изд. – 2009. – 592 с.
4	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии. Учебное пособие. Под ред. Н.А. Тюкавкиной. Авторский коллектив: Артемьева Н.Н., В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.А. Кост, А.П. Лузин, И.А. Селиванова, Н.А. Тюкавкина. – М.: ДРОФА. – 4-е изд. – 2009. 382 с.

#### Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Учебник «Биоорганическая химия». Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2014- 416 с.



2	Учебное пособие «Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии». Под ред. Тюкавкиной Н.А.– М.: Дрофа. – 6-е изд. - 2010. – 318 с.
3	Органическая химия: тестовые задания. Учебно-методическое пособие. Под ред. Селивановой И.А. – М.: Изд. 1 МГМУ им. И.М. Сеченова. 2014. 130 с.
4	И.А. Селиванова, П.Д. Зубарев, Н.А. Тюкавкина и др. Органическая химия: тестовый тренажер. Локальное электронное издание на CD-R. ФГУП НТЦ «Информрегистр» Регистрационное свидетельство обязательного федерального экземпляра электронного издания №36808. Номер государственной регистрации обязательного экземпляра электронного издания №0321402278 от 4 августа 2014 г.
5	А.П. Лузин, И.А. Селиванова, А.М. Савватеев и др. «Органическая химия: тестовые задания» РС ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР» №35046 Электронное учебное издание. Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов. Москва. ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ. 24.02.2014

### Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Гетероциклические соединения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Углеводороды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Задания для самостоятельной работы по органической химии для студентов специальности "Биоинженерия и биоинформатика"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Функциональные классы органических соединений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Информация к экзамену по органической химии Биоинженерия и биоинформатика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Низкомолекулярные природные соединения	Размещено в Информационной системе «Университет-



		Обучающийся»
8	Биоинженерия и биоинформатика. Органическая химия. Дистанционное обучение	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Лекции по органической химии для студентов специальности "Биоинженерия и биоинформатика"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Основы строения органических соединений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	Биополимеры и их структурные компоненты	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	5-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	
2	7-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	
3	3-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	
4	11-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Химии ИФ

