



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 - бакалавриат - программа бакалавриата
22.00.00 Технологии материалов
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Цель освоения дисциплины Органическая химия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-3; Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)

ПК-4; Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)

ОК-7; Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

ПК-11; Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)

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-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Важнейшие классы гомофункциональных, гетерофункциональных, гетероциклических соединений	Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе их строения	Описывать механизмы электрофильного и нуклеофильного присоединения и замещения	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения,



		<p>научные и инженерные знания в профессиональной деятельности и (ОПК-3)</p>	<p>-ческих органических соединений, (строение, правила номенклатуры, типичные и специфические химические свойства во взаимосвязи с электронными механизмами и соответствующих реакций) и синтетических полимеров</p>	<p>основе классификационных признаков; составлять структурные и стереохимические формулы по названию в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.</p>	<p>щения, а так-же элиминирования, аль-дольной и сложноэфирной конденсаций в общем виде и применительно к конкретным реакциям. Представляет в общем виде и для конкретных соединений химическую основу кетонольной, лактим-лактамой и цикло-окс таутомерии.</p>	<p>ИК-спектроскопия, Масс-спектрометрия тест, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводороды, Функциональные классы органических соединений, Электронная спектроскопия, ЯМР-спектроскопия</p>
2	ПК-4	<p>Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах</p>	<p>Общие правила и порядки работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности.</p>	<p>Планировать химический эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории.</p>	<p>Проводить расчеты по органическим реакциям, вычислять выходы реакций</p>	<p>Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения, ИК-спектроскопия, Масс-спектрометрия тест, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводород</p>



		при их получении, обработке и модификации (ПК-4)				ы, Функциональные классы органических соединений, Электронная спектроскопия, ЯМР-спектроскопия
3	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Важнейшие концепции строения и реакционной способности органических соединений	Осуществлять системный подход к решению профессиональных проблем биотехнологии на базе важнейших концепций и закономерностей строения и реакционной способности органических соединений	Основными методологическими подходами к биотехнологическим процессам на базе современных физико-химических и химических методов.	Биополимеры и их структурные компоненты, Гетероциклические соединения, ИК-спектроскопия, Масс-спектрометрия тест, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводы, Функциональные классы органических соединений, Электронная спектроскопия, ЯМР-спектроскопия
4	ПК-11	Способность применять знания об основных	Важнейшие классы гомофункциональных,	Определять виды стереоизомеров и использовать	Описывать механизмы электрофильного и	Биополимеры и их структурные компоненты,



		<p>типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)</p>	<p>гетерофункциональных, гетероциклических органических соединений, (строение, правила номенклатуры, типичные и специфические химические свойства во взаимосвязи с электронными механизмами и соответствующими реакциями) и синтетических полимеров</p>	<p>ь основные правила R,S- и D,L- номенклатурных систем.</p>	<p>нуклеофильного присоединения и замещения, а также элиминирования, альдольной и сложноэфирной конденсаций в общем виде и применительно к конкретным реакциям. Представляет в общем виде и для конкретных соединений химическую основу кетонольной, лактим-лактамной и цикло-оксотаутомерии.</p>	<p>Гетероциклические соединения, ИК-спектроскопия, Масс-спектрометрия тест, Низкомолекулярные природные соединения, Основы строения органических соединений, Углеводы, Функциональные классы органических соединений, Электронная спектроскопия, ЯМР-спектроскопия</p>
--	--	---	---	--	---	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	<p>1. Основы строения органических соединений</p> <p>1.1 Классификация и номенклатура органических</p>	<p>Общие положения номенклатуры ИЮПАК. Заместительная номенклатура. Принципы</p>	<p>Основы строения органических</p>



		<p>соединений</p> <p>1.2 Stereoisomeria</p> <p>1.3 Взаимное влияние атомов в органических молекулах</p> <p>1.4 Кислотность и основность органических соединений</p> <p>1.5 Рубежный контроль № 1</p>	<p>построения заместительных названий. Радикально-функциональная номенклатура.</p> <p>Конфигурационные стереоизомеры. Энантимеры и диастереомеры. Стереохимическая номенклатура. Конформации.</p> <p>Химические связи. Сопряжение, ароматичность. Электронные эффекты</p> <p>Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений. Кислоты Бренстеда. Основания Бренстеда</p> <p>Контрольные вопросы и задания по темам «Номенклатура органических соединений», «Взаимное влияние атомов», «Сtereoisomeria», «Кислотность и основность»</p>	<p>соединений</p> <p>Основы строения органических соединений</p> <p>Основы строения органических соединений</p> <p>Основы строения органических соединений</p> <p>Основы строения органических соединений</p>
2	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	<p>2. Физико-химические методы исследования органических соединений</p> <p>2.1 Электронная спектроскопия</p> <p>2.2 ИК-спектроскопия</p>	<p>Взаимосвязь электронных спектров со структурой органических веществ. Положение и интенсивность полос поглощения изолированных и сопряженных хромофоров.</p> <p>Основы колебательной спектроскопии. ИК-область. Приборы и подготовка образцов. Типы колебаний атомов в молекуле. Нормальные колебания. Природа валентных и деформационных колебаний. Характеристические частоты как основа анализа ИК-спектров.</p>	<p>Электронная спектроскопия</p> <p>ИК-спектроскопия</p>



		<p>2.3 Спектроскопия ядерного магнитного резонанса</p> <p>2.4 Масс-спектрометрия</p>	<p>Обработка спектральной информации по представленным ИК-спектрам</p> <p>Основы метода спектроскопии ЯМР ¹H. Закономерности в положении сигналов отдельных типов протонов в зависимости от их химического окружения. Положение сигналов (химический сдвиг, шкала δ). Интенсивность сигнала (площадь пика). Мультиплетность сигналов. Константа спин-спинового взаимодействия, ее использование для изучения строения и пространственной организации молекул.</p> <p>Масс-спектрометрия. Принципы образования масс-спектра и формы его записи. Определение молекулярной массы. Определение молекулярной формулы. Основные типы фрагментации. Правила фрагментации</p>	<p>ЯМР-спектроскопия</p> <p>Масс-спектрометрия тест</p>
3	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	<p>3. Углеводороды</p> <p>3.1 Насыщенные углеводороды</p> <p>3.2 Ненасыщенные углеводороды</p> <p>3.3 Ароматические углеводороды</p>	<p>Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства.</p> <p>Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения. Особенности реакций присоединения в сопряженных диенах. Окисление и восстановление. Спектральная идентификация</p> <p>Классификация, номенклатура. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения. Влияние заместителей на реакционную способность и ориентацию электрофильного</p>	<p>Углеводороды</p> <p>Углеводороды</p> <p>Углеводороды</p>



			замещения. Реакции моноядерных аренов. Реакции конденсированных аренов. Спектральная идентификация	
4	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	4. Гомофункциональные соединения, содержащие галоген-, гидрокси-, тио- и оксигруппы. 4.1 Галогеноуглеводороды 4.2 Спирты, фенолф, тиолы, простые эфиры	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. Спектральная идентификация. 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. Спектральная идентификация	Функциональные классы органических соединений Функциональные классы органических соединений
5	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	5. Карбонилсодержащие соединения. 5.1 Рубежный контроль № 2 5.2 Альдегиды и	Контрольные вопросы и задания Классификация, номенклатура.	Функциональные классы органических соединений Функциональн



		кетоны	Химические свойства. Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами. Реакции с азотсодержащими нуклеофилами. Реакции с углеродсодержащими нуклеофилами. Окисление. Восстановление. Галоформная реакция. Спектральная идентификация.	ые классы органических соединений
		5.3 Карбоновые кислоты и их функциональные производные	Классификация, номенклатура. Химические свойства. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Декарбоксилирование. Реакции с участием СН-кислотного центра. Спектральная идентификация.	Функциональные классы органических соединений
6	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	6. Органические соединения азота. 6.1 Амины 6.2 Диазосоединения	Химические свойства аминов: основные и нуклеофильные. Реакция диазотирования, условия проведения. Реакции солей арилдиазония с выделением азота. Азосочетание. Индикаторные свойства. Спектральная идентификация.	Функциональные классы органических соединений Функциональные классы органических соединений
7	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	7. Гетерофункциональные карбоновые кислоты. 7.1 Гетерофункциональные карбоновые кислоты.	Гидрокси- и аминокислоты алифатического ряда. Кислотно-основные свойства. Внутримолекулярное взаимодействие. Межмолекулярное взаимодействие. Реакции элиминирования. Оксокислоты. Кето-енольная таутомерия.	Функциональные классы органических соединений



		7.2 Рубежный контроль № 3	Гидрокси- и аминокислоты ароматического ряда. Контрольные вопросы и задания	Функциональные классы органических соединений
8	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	8. Гетероциклические соединения. 8.1 Гетероциклические соединения.	Пятичленные, шестичленные, конденсированные гетероциклы	Гетероциклические соединения
9	ОПК-3, ПК-4, ОК-7, ПК-11	9. Биополимеры и их структурные компоненты. 9.1 Моносахариды 9.2 Олиго- и полисахариды 9.3 Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты 9.4 α -Аминокислоты. Пептиды и белки.	Классификация. Стереизомерия и номенклатура. Циклические формы и таутомерия. Химические свойства моносахаридов и их производных Структура и номенклатура олигосахаридов. Химические свойства. Классификация, строение полисахаридов. Гомополисахариды. Гетерополисахариды Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидполифосфаты. Никотинамиднуклеотиды. α -Аминокислоты. Классификация, номенклатура. Стереизомерия. Химические свойства. Строение и номенклатура пептидов. Электронное и пространственное строение пептидной группы. Отношение к гидролизу	Биополимеры и их структурные компоненты Биополимеры и их структурные компоненты Биополимеры и их структурные компоненты
10	ОПК-3, ПК-4, ОК-7,	10. Низкомолекулярные природные		



ПК-11	соединения. 10.1 Липиды	Основные структурные компоненты липидов. Триацилглицерины, фосфолипиды: строение, номенклатура. Химические свойства липидов: гидролиз, реакции присоединения, окисление	Низкомолекулярные природные соединения
	10.2 Стероиды	Стероиды. Классификация, номенклатура. Химические свойства.	Низкомолекулярные природные соединения
	10.3 Рубежный контроль № 4	Контрольные вопросы и задания	Низкомолекулярные природные соединения

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 3
Контактная работа, в том числе		120	120
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8	8
Лекции (Л)		32	32
Лабораторные практикумы (ЛП)		24	24
Практические занятия (ПЗ)		56	56
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	60
ИТОГО	6	180	180

Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)
---	------------	---------------------------------	-------------------------



0 000175 57500

			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 3	Часы из АУП	32	24	56			8		60	180
1		Основы строения органических соединений	3	2	9					9	23
2		Физико-химические методы исследования органических соединений	5		8					7	20
3		Углеводороды	2	4	5					5	16
4		Гомофункциональные соединения, содержащие галоген-, гидрокси-, тио- и оксигруппы.	4	3	4					4	15
5		Карбонилсодержащие соединения.	4	4	6					8	22
6		Органические соединения азота.	2	3	4					3	12
7		Гетерофункциональные карбоновые кислоты.	2	2	4					6	14
8		Гетероциклические соединения.	2		4					2	8
9		Биополимеры и их структурные компоненты.	6	6	6					8	26
10		Низкомолекулярные природные соединения.	2		6					8	16
		ИТОГ:	32	24	56			8		60	172

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	Учебное пособие «Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям». Под ред. Тюкавкиной Н.А. Авторский коллектив: Тюкавкина Н.А., Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Хвостова А.И. М.: - Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» – 2017. – 168 с.
4	Учебное пособие «Биоорганическая химия. Лекции». Под ред. Тюкавкиной Н.А., Зурабяна С.Э. Авторский коллектив: Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Тюкавкина Н.А., Артемьева Н.Н., Залеская М.А. М.: Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова – 2014. – 120 с.
5	Органическая химия: тестовые задания. Учебно-методическое пособие. Под ред. Селивановой И.А. – М.: Изд. 1 МГМУ им. И.М. Сеченова. 2014. 130 с.
6	Органическая химия: тестовые задания. А.П. Лузин, И.А. Селиванова, А.М. Саватеев и др. Электронное издание. Учебно-методическое пособие. М.: РС ФГУП НТЦ «Информрегистр», № 35046, 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	Органическая химия. Задания для самостоятельной работы. Специальность "Наноматериалы"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Масс-спектрометрия тест	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



6	Функциональные классы органических соединений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Лекции по органической химии для студентов специальностей "Наноматериалы", "Материаловедение и технология материалов"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Низкомолекулярные природные соединения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Электронная спектроскопия	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	ЯМР-спектроскопия	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	ИК-спектроскопия	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	Основы строения органических соединений	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
13	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	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28



			Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена № 28, Сушилка для посуды №1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая весы электронные № 1
2	7-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена № 28, Сушилка для посуды №1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая весы электронные № 1
3	3-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена № 28, Сушилка для посуды №1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая весы электронные № 1
4	11-9	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена № 28, Сушилка для посуды №1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая весы электронные № 1

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Химии ИФ



