

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Султанова Д.Ш.
«07» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Теоретические основы синтеза лекарственных веществ

Специальность 33.05.01 Фармация

Специализация Промышленная фармация

Квалификация выпускника Провизор

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОСА

Курс, семестр: 3 курс - 6 семестр, 4 курс – 7 семестр

	3 курс		4 курс	
	часы	зет	часы	зет
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1	54	1,5
Контроль самостоятельной работы	81	2,25	18	0,5
Самостоятельная работа	18	0,5	18	0,5
Форма аттестации				
Зачет с оценкой	6 семестр			
Экзамен			7 семестр – 27 часов	0,75
Всего	153	4,5	135	3,5

Казань, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки от 27.03.2018 г. № 219) по специальности 33.05.01 – «Фармация» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:
Доцент каф. ХТОСА



О.А. Снигирева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОСА, протокол № 13 от 11.05.2021 г.

Зав. кафедрой



Р.З. Гильманов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» является: сформировать знания о лекарственных веществах и способах их получения.

2. Место дисциплины «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» относится к обязательной части ООП и формирует у студентов по специальности 33.05.01 - Фармация набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» студенты по специальности 33.05.01- Фармация должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- общая и неорганическая химия,
- органическая химия,
- физическая химия.

Дисциплина «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» является предшествующей, и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- технология лекарственных форм;
- основы контроля качества химико-фармацевтических препаратов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.10 Знает классы, физические, биологические и терапевтические свойства, строение лекарственных веществ, природу химической связи в различных классах химических соединений, фармацевтическую технологию и операции производства лекарственных веществ и лекарственных форм

ОПК-1.11 Умеет применять законы, химизм, синтез основных химических процессов и технологию основных исходных веществ органического синтеза, протекающих в производстве лекарственных веществ, находить причины разбалансированности технологического

процесса, проводить фармацевтический анализ лекарственных препаратов и лекарственного сырья с использованием фармакопейных методов

ОПК-1.12 Владеет навыками управления химико-технологическим процессом изготовления лекарственных препаратов и веществ, комплексом физических, химических и физико-химических, биофармацевтических методов исследования лекарственных средств для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

- основные классы лекарственных веществ;
- физические, биологические и терапевтические свойства лекарственных веществ;
- методы синтеза лекарственных веществ;
- методы безопасной работы с химическими реагентами.

2. Уметь:

- синтезировать лекарственные вещества в лабораторных условиях;
- представить схему и объяснить химические процессы, протекающие при синтезе лекарственных веществ;
- оценивать чистоту химических соединений;
- осуществлять мероприятия по повышению безопасности лабораторных работ.

3. Владеть:

- знаниями о строении лекарственных веществ, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств химико-фармацевтических препаратов и механизма химических процессов, протекающих в производстве лекарственных веществ,
- знаниями свойств химических элементов, соединений и лекарственных веществ на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕТ, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	

1	Вводная часть	6	4	12	27	3	Лабораторная работа
2	Неорганические лекарственные вещества	6	6	24	27	3	Лабораторная работа Контрольная работа
3	Алифатические углеводороды и их производные	7	8	6	27	3	Лабораторная работа
4	Ароматические углеводороды и их производные	7	9	24	9	12	Лабораторная работа Реферат
5	Гетероциклические соединения	7	9	24	9	15	Лабораторная работа Тест
	Итого		36	90	99	36	
	Форма аттестации						Зачет с оценкой Экзамен

5.Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Вводная часть	3	Введение. Цель, объем и содержание дисциплины. Задачи дисциплины и ее связь с другими дисциплинами.	Возникновение и развитие химии лекарственных веществ. Основные понятия о лекарствах и принципы их классификации. Цель и задачи получения и применение лекарственных средств.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
2	Неорганические лекарственные вещества	7	Неорганические лекарственные вещества	Соединения элементов 7 группы. Галогены, хлороводородная кислота. Соли галогено - водородных кислот. Соединения элементов 6 группы. Кислород, вода и перекись водорода. Сера. Сульфат натрия. Тиосульфат натрия. Соединения элементов 5 группы. Аммиак, оксид азота, нитрит натрия. Мышьяковистый ангидрид и натрия арсенат. Соединения элементов 3 группы. Борная кислота, бора. Соединения элементов 2 группы. Магний сульфат, кальция хлорид, бария сульфат, цинка сульфат, ртути хлорид. Соединения элементов первой группы. Нитрат серебра. Соединения элементов 8 группы. Железо и его соли.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

3	Алифатические углеводороды и их производные	8	Алифатические углеводороды и их производные	Алифатические углеводороды. Вазелиновое масло, вазелин борный, мазь салидоловая, парафин твердый, озокерит, циклопропан. Галогенпроизводные алифатических углеводородов. Хлороформ, иодоформ, этил хлористый, фторотан. Алифатические спирты. Спирт этиловый. Простые эфиры. Диэтиловый эфир, димедрол. Эфиры азотной и азотистой кислот. Нитроглицерин, эренит, нитросорбит. Изоамилнитрит. Альдегиды и кетоны. Формальдегид, уротропин, хлоральгидрат, ацетон. Алифатические карбоновые кислоты. Муравьиная кислота, уксусная кислота. Ацетат калия. Пропионовая кислота. Алифатические гидроксикислоты. Гликолевая кислота, молочная кислота, лактат кальция, лимонная кислота, γ-оксимасленная кислота. Алифатические аминокислоты. Глицин, α-аминоглутаровая кислота, γ-аминомасленная кислота. Амиды угольной кислоты. Алкилкарбоматы, уретан, уреиды, бромизовал. Алифатические амины. Дихлорацетатдиазопропиламмония. Ацетилхолин. Аналоги ацетил холина, хлорид ацетил холина, карбохолин. Ингибиторы холин эстеразы. Антогонисты ацетил холина.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
4	Ароматические углеводороды и их производные		Ароматические углеводороды и их производные	Фенолы. Фенол, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флорглюцин. Аминофенолы, пара-аминофенол, парацетамол. 2-Хлор-4-нитрофенол. Ароматические карбоновые кислоты и их производные. Бензойная кислота. Бензоат натрия, лития, магния, кальция. Фталевые кислоты. Салициловая кислота, салицилат натрия, метил салицилат, фенил салицилат. Ацетилсалициловая кислота. Пара-аминобензойная кислота, анестезин, новокаин, новокаин амид, пара-аминосалициловая кислота и ее производные.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

				Ароматические сульфокислоты и их производные. Сульфаниламиды. Сульфаниламиды пролонгированного действия. Фенилалкиламины и их производные.	
5	Гетероциклические соединения	9	Гетероциклические соединения	Пиридин и его производные. Производные пиримидина. Производные хинолина. Синтез и его производные по Скраупу. Производные фенотиазина. Производные фурана. Производные пиразола. Производные имидазола и бензоимидазола. Производные пурина и имидазолина. Бензодиазепины.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

6. Содержание практических занятий

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 33.05.01 – Фармация не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Теоретические основы лекарственных соединений».

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 33.05.01 - Фармация предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «ТОСЛВ». Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений и навыков по синтезу исходных и промежуточных продуктов производства лекарственных веществ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Вводная часть	6	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	Общие правила работы в химических лабораториях. Работа с кислотами и щелочами. Работа с растворителями и ЛВЖ. Работа со стеклопосудой и электроприборами. Средства пожаротушения.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Экстракция.	Экстракция. Работа с растворами веществ. Осушители	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
2	Неорганические лекарственные вещества	6	Получение йода	Реакция йодида калия с сульфитом натрия.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

		6	Получение иодоформа	Реакция йода с этиловым спиртом.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Получение тиосульфата натрия	Реакция сульфита натрия с серой	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Перманганат калия	Изучение свойств перманганата калия	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
3	Алифатические углеводороды и их производные	6	Получение этилацетата	Синтез этилацетата	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
4	Ароматические углеводороды и их производные	6	Получение п-нитрозофенола	Реакция нитрата натрия с фенолом.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Получение п-нитрофенола	Окисление нитрозофенола до нитрофенола.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Получение хлорнитрофенола	Хлорирование паранитрофенола	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Нитрование нафталина	Получение моонитропроизводного нафталина	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6		Получение динитронафталина	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
5	Гетероциклические соединения	6	Получение фурацилин	Реакция 5-нитрофурфурола с аминомочевинной.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Получение нитроанилина	Синтез ортонитроанилина	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
		6	Получение бензофуоксана	Синтез бензофуоксана	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории синтеза кафедры ХТОСА И-255 и И-260 с использованием специального оборудования и химической посуды.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Фармхимия Татарстана	3	Подготовка к лабораторной работе.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
2	Физиологическая роль ионов металлов	3	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
3	Биохимия белков и ферментов	3	Подготовка к лабораторной работе.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

4	Парааминобензойная кислота	12	Подготовка к лабораторной работе. Написание реферата	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
5	Производные 5-нитрофурана, фенотиазина и бензодиазефина	15	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к тестированию.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Фармхимия Татарстана	27	Прием лабораторных работ.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
2	Физиологическая роль ионов металлов	27	Прием лабораторных работ. Проверка контрольной работы	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
3	Биохимия белков и ферментов	27	Прием лабораторных работ.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
4	Парааминобензойная кислота	9	Прием лабораторных работ. Прием рефератов.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12
5	Производные 5-нитрофурана, фенотиазина и бензодиазефина	9	Прием лабораторных работ. Проверка теста.	ОПК-1.10 ОПК-1.11 ОПК-1.12

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «ТОСЛВ» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины в 6 семестре предусматривается зачет и выполнение 6 лабораторных работ, и контрольной работы.

Для получения зачета необходимо выполнение заданий, за которые студент может получить максимальное (минимальное) количество баллов:

Семестр 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	48	78
Контрольная работа	1	12	22
Итого:		60	100

При изучении дисциплины в 7 семестре предусматривается экзамен и

выполнение 9 лабораторных работ, реферата и теста.

Для получения допуска к экзамену необходимо выполнение заданий, за которые студент может получить максимальное (минимальное) количество баллов:

Семестр 7

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Реферат	1	9	12
Лабораторная работа	9	18	36
Тест	1	9	12
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11 Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теоретические основы синтеза лекарственных веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
Синяшин, О.Г. Органическая химия [Учебники]: учеб.пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология"/ О.Г. Синяшин, П.А. Гуревич, Е.Л. Гаврилова.— М. : КДУ : Университет.кн., 2016 .— 298 с.	400 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sinyashin-organicheskaya_khimiya.pdf доступ с IP-адресов КНИТУ
Бурангулова, Р. Н. Органическая химия. Ациклические углеводороды [Учебники]: учеб. пособие / Р.Н. Бурангулова, Р.Ф. Каримова, М.А. Петрова; Казанский нац. исслед. технол. ун-т.— Казань: Изд-во КНИТУ, 2016.— 109с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Burangulova-Organicheskaya_khimiya_Atsi_klicheskie_uglevodorody.pdf - режим доступа по подписке КНИТУ
Гафаров, А.Н. Теоретические основы фармацевтической химии [Учебники]: тексты лекций / А.Н. Гафаров; Казан. гос. технол. ун-т.— Казань, 2007.— 140 с.	55 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Теоретические основы синтеза лекарственных веществ [Методические пособия] [Лабораторные работы]: метод. указ. к лаб. работам /Казанский нац. исслед. технол. ун-т; сост.: А.Н. Гафаров, В.Г. Никитин, Г.В. Андреева. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2016 .— 19, [1] с.	5 экз. в УНИЦ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Gafarov-teoreticheskie_osnovi_sinteza_lek_veschestv.pdf - режим доступа по подписке КНИТУ
Травень, В. Ф. Органическая химия [Учебники]: в 2 т.: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология и биотехнология" и хим.-технол. напр. подготовки дипломирован. спец. Т.2.— М.: Академкнига, 2005.— 582 с.	495 экз. в УНИЦ
Практикум по органической химии: учебник/ А.Ф. Пожарский, А.В. Гулевская,	ЭБС «Iprbooks» http://www.iprbookshop.ru/4703

О.В. Дябло, В.А. Озерянский. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2009. — 320 с.	9.html - режим доступа по подписке КНИТУ
Хайрутдинов, Ф.Г. Синтез лекарственных веществ [Учебники]: учеб.-метод. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т.— Казань, 2014.— 136 с.	70 экз. в УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Khairutdinov-sintez.pdf - режим доступа с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «IPRbooks» - режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Доказательства Кокрейн (на русском языке). Доступ свободный <http://www.cochrane.org/ru/evidence>
2. Росздравнадзор РФ. Доступ свободный <http://roszdravnadzor.ru/>
3. Российские базы данных. Электронная библиотека учебных материалов по химии. Доступ свободный www.chem.msu.su/rus/library/rusdb.html

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Теоретические основы лекарственных соединений» в качестве материально-технического обеспечения дисциплины предусмотрено использование следующих средств:

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);

- пакеты ПО общего назначения Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

Лабораторные занятия:

Учебные лаборатории синтеза ИЗ-255, ИЗ-260 кафедры ХТОСА оснащенные следующим оборудованием: шкаф вытяжной УЛН-7, весы электронные AnD EJ-300, весы лабораторные ВЛ-210 с гирей 200 г, электронагревательные приборы, установка титровальная, трехгорлая колба на 100 мл, обратный холодильник, термометр, мешалка и электромотор, стеклянный стакан на 150 мл, воронка Бюхнера и колба Бунзена. Прибор для определения температуры плавления, кислотный блок.

Лаборатории так же оснащены необходимыми химическими реактивами, вспомогательными веществами, растворителями и оборудованием для проведения занятий по синтезу органических веществ, методические руководства к работам.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. мониторы,
2. процессоры

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теоретические основы лекарственных соединений»:

1. Microsoft Windows 10,
2. Microsoft Office 2016,
3. Антивирус 360TotalSecurity,
4. Браузеры Google Chrome, Opera,
5. просмотрщик pdf-файлов Adobe Reader,
6. архиватор 7-Zip,
7. утилита очистки CCleaner

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет примерно 20 часов.

При обучении дисциплине «Теоретические основы лекарственных соединений» используются следующие образовательные технологии:

1. Проблемное обучение – стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

2. Контекстное обучение – мотивация к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

3. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

При проведении лекций используется как медиатехнологии, так и классическая форма подачи информации.