

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УР

 Бурмистров А.В.

« 12 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.14 «Технология производства лекарственных веществ»**

Направление подготовки **18.03.01 «Химическая технология»**

Профиль: **« Химическая технология органических веществ»**

Квалификация (степень) выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения: **ОЧНАЯ/ЗАОЧНАЯ**

Институт, факультет **Инженерный химико–технологический институт, факультет
энергонасыщенных материалов и изделий**

Кафедра-разработчик рабочей программы **«Химии и технологии органических соединений азота»**

Курс, семестр **очная – 6,7 семестры**

Заочная – 7,8,9 семестры

	Очная форма		Заочная форма	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1	6	0,17
Практические занятия	18	0,5	2	0,06
Лабораторные занятия	54	1,5	14	0,39
Самостоятельная работа	144	4	217	6,03
Форма аттестации:				
Зачет	7 семестр		9 семестр – 4 ч	0,11
Экзамен	6 семестр		8 семестр - 9 ч	0,24
Курсовой проект	7 семестр		9 семестр	
Всего	252	7	252	7

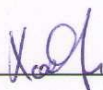
Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1005 от 11.08.2016 г. по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология органических веществ» на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент, к.х.н.



Хайрутдинов Ф.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОСА, протокол от 03.09.2018 г., № 57

Зав. кафедрой ХТОСА, профессор



Гильманов Р.З.

Утверждено

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ

от «12»_сентября_2018 г. №_8__

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ,



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины «Технология производства лекарственных веществ»

Целями освоения дисциплины «Технология производства лекарственных веществ» являются подготовка выпускника кафедры для работы на предприятиях и организациях, производящих, контролирующих и реализующих лекарственные вещества, а также в научно-исследовательских, проектных институтах, занимающихся вопросами разработки, совершенствования и проектирования технологических процессов по получению лекарственных веществ. Решение задач, стоящих перед квалифицированным бакалавром, требует знаний основ технологии тонкого органического синтеза, а именно производства лекарственных веществ, своеобразия этой отрасли, способов переработки сырья в готовое лекарство наиболее эффективным, экономичным, и безопасным методом.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология производства лекарственных веществ» относится к вариативной части и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология производства лекарственных веществ» бакалавр по программе подготовки «Технология химико-фармацевтических препаратов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия;
- б) Б1.Б.11 Органическая химия;
- в) Б1.Б.13 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- г) Б1.Б.19 Общая химическая технология;
- д) Б1.В.ДВ.6.1 Теория химико-технологических процессов органического синтеза;
- е) Б1.В.ДВ.6.2 Основы технологических процессов.

Дисциплина «Технология производства лекарственных веществ» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.10.1 Производство лекарственных форм,
- б) Б1.В.ДВ.11.1 Основы проектирования и оборудование производств.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология производства лекарственных веществ» могут быть использованы также при прохождении производственной и преддипломной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология производства лекарственных веществ»

Производственно-технологическая деятельность:

ПК-1. Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

Научно-исследовательская деятельность:

ПК-18. Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) особенности химико-фармацевтической промышленности;

б) химию и технологию получения лекарственных веществ;

в) устройство и принципы действия аппаратов для их получения;

г) принципы выбора компонентов, растворителей, оборудования, условий реакции, рациональные методы очистки лекарств;

д) современные тенденции развития современной химико-фармацевтической промышленности, новые пути синтеза лекарств, инновационные технологические решения;

2) Уметь: а) синтезировать лекарственные вещества;

б) организовывать технологический процесс производства лекарственных веществ;

в) выбирать оптимальные условия проведения процессов получения, очистки лекарств и управлять ими;

г) разработать и осуществлять мероприятия по оптимизации процессов, по повышению безопасности и экологичности процесса.

3) Владеть: а) навыками разработки химической схемы синтеза, выбора метода очистки целевого соединения;

б) методами ведения процесса синтеза, исключающими образование брака, побочных продуктов, аварийных ситуаций;

в) навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом;

г) методами составления технологического регламента новых производств;

д) методами регенерации растворителей и маточников, утилизации отходов и сточных вод.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология производства лекарственных веществ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7,0 зачетных единиц, 252 часа. Распределение времени, отведенного учебным планом, представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Распределение по дисциплине для обучающихся очной формы

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	
1	Вводная часть	6	4		2	-	Контрольная работа.
2	Основные операции на производствах лекарственных веществ	6	8		3	23	Контрольная работа
3	Жаропонижающие, болеутоляющие и противовоспалительные средства	6	12	12	6	22	Контрольная работа, реферат
4	Местноанестезирующие лекарственные вещества	6	6	12	4	24	Контрольная работа, лабораторные занятия, реферат
5	Класс сульфаниламидных лекарственных веществ	6	6	12	3	21	Реферат, контрольная работа
6	Нитрофурановые лекарственные вещества	7	-	6	-	10	Доклад по теме реферата, контрольная работа
7	Лекарственные вещества гетероциклического ряда	7	-	-	-	15	Контрольная работа, реферат
8	Сложные эфиры азотной кислоты	7	-	-	-	15	Реферат, контрольная работа
9	Лекарственные вещества ароматического и алифатического ряда	7	-	12	-	14	Контрольная и лабораторная работа
10	Курсовой проект	7					Защита курсового проекта
	Итого		36	54	18	144	
	Форма аттестации						Зачет, экзамен

Таблица 2 – Распределение по дисциплине для обучающихся заочной формы

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	
1	Вводная часть	7	2	-	-	7	Контрольная работа
2	Основные операции на производствах лекарственных веществ	8	1	-	1	20	Контрольная работа
3	Жаропонижающие болеутоляющие и противовоспалительные средства	8	1	-	-	20	Контрольная работа, реферат
4	Местноанестезирующие лекарственные вещества	8	1	-	-	20	Контрольная работа, лабораторные занятия, реферат
5	Класс сульфаниламидных лекарственных веществ	8	1	8	1	21	Реферат, контрольная работа
6	Нитрофурано-вые лекарственные вещества	9	-	-	-	30	Доклад по теме реферата, контрольная работа
7	Лекарственные вещества гетероциклического ряда	9	-	6	-	33	Контрольная работа, реферат
8	Сложные эфиры азотной кислоты	9	-	-	-	30	Реферат, контрольная работа
9	Лекарственные вещества ароматического и алифатического ряда	9	-	-	-	30	Контрольная и лабораторная работа
10	Курсовой проект	9	-	-	-		Защита курсового проекта
	Итого		6	14	2	217	
	Форма аттестации						Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы очная /заочная	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Вводная часть	4/2	Тема 1. Особенности химико-фармацевтической промышленности. Нормирование производства лекарственных веществ	Предмет и задачи дисциплины. Рекомендуемая литература. Отличительные особенности химико-фармацевтической промышленности. Классификация лекарственных веществ и лекарственных форм. Терминологический комплекс фармации. Государственное нормирование производства лекарственных веществ. Обеспечение качества лекарственных веществ. Государственная фармакопея России, её структура. Требования, предъявляемые к лекарственным веществам. Структура и принципы создания технологических регламентов.	ПК-1, ПК-18
2	Основные операции на производствах лекарственных веществ	8/1	Тема 2. Очистка лекарственных веществ. Сушка лекарственных веществ. Фильтрование лекарственных веществ.	Способы очистки лекарственных веществ. Перекристаллизация – как основной способ очистки твердых лекарственных веществ. Принципы выбора растворителя, определение соотношения его к веществу, т.е. модуля кристаллизации. Осветляющие реагенты: активированный уголь, гидросульфит натрия и др. Режим охлаждения. Способы очистки лекарственных веществ жидкого агрегатного состояния. Особенности сушки лекарственных веществ, сушильная техника, применяемая в производстве лекарственных веществ. Фильтровальная аппаратура, принцип работы современных центрифуг.	ПК-1
3	Жаропонижающие, болеутоляющие и про-	12/1	Тема 3. Салициловая кислота. Аспирин. Технология по-	Салициловая кислота, способы её получения. Факторы, влияющие на качество и выход продукта, основные и побочные продукты.	ПК-1, ПК-18

	тивовоспалительные лекарственные вещества		лучения аспирина	Разновидности оформления стадии карбонизации фенолята натрия. Аспирин, физико-химические свойства, применение и анализ аспирина. Химизм получения аспирина, включая салициловую кислоту. Влияние температуры, влажности, соотношения компонентов на выход ацетилсалициловой кислоты. Технологическая схема производства аспирина. Сравнение двух разновидностей технологии получения аспирина.	
4	Местноанестезирующие лекарственные вещества	6/1	Тема 4. Общие сведения о местных анестетиках. Паранитробензойная кислота, производство его. Анестезин и его производство. Новокаин, производство новокаина	Общие сведения о местно-анестезирующих лекарственных веществах. Действие на организм и применение местных анестетиков. Их классификация, требования к ним. Отдельные представители п-нитробензойная кислота (ПНБК) – исходное соединение в синтезе анестезина, способы синтеза ПНБК, принципиальная технологическая схема окисления нитротолуола; важнейшие параметры процесса окисления. Физико-химические свойства анестезина, применение. Химизм получения, основные и побочные реакции. Анализ анестезина. Технология получения анестезина. Принципиальная технологическая схема стадии окисления паранитротолуола, стадии получения этилового эфира п-нитробензойной кислоты, стадии восстановления «нитроэфира». Сведения об аппаратуре, вопросы техники безопасности и автоматизации в производстве анестезина. Свойства и применение новокаина. Химизм образования, анализ новокаина. Технология получения новокаина. Технологическая схема стадий получения технического продукта и очистки новокаина.	ПК-1, ПК-18

5	Класс сульфаниламидных лекарственных веществ	6/1	Тема 5. Класс сульфаниламидных лекарств. Производство стрептоцида. Современные сульфаниламидных синтез.	Классификация сульфаниламидных препаратов, их место в ряду противомикробных, противовирусных и противопаразитарных средств. Действие на организм (механизм), применение, основные представители класса. Стрептоцид, физико-химические свойства, химизм получения (основные и побочные реакции), анализ. Производство стрептоцида, охрана труда и техника безопасности в производстве стрептоцида. Сульфадимезин, свойства и применение. Получение исходного 4,6-диметил-2-аминопиримидина и из него самого сульфадимезина.	ПК-1, ПК-18
	Итого	36/6			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом специальности 18.03.01 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине “Технология производства лекарственных веществ” (18 часов для обучающихся очной формы, 2 часа – для заочной формы).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практических занятий	Формируемые компетенции
1	Вводная часть	2/-	Тема 1. Отличительные особенности химико-фармацевтической промышленности	ПК-1
2	Основные операции на производствах лекарственных веществ	3/1	Тема 2. Сушка лекарственных веществ. Требования к сушилкам лекарственных веществ. Принцип действия аэрофонтанной и трубчато-гребковой сушки.	ПК-1, ПК-18
3	Жаропонижающие, болеутоляющие и противовоспалительные лекарственные вещества	6/-	Тема 3. Химизм получения салициловой кислоты. Механизм реакции карбонизации (Кольбе-Шмидта). Основные и побочные реакции при синтезе салициловой и ацетилсалициловой кислоты. Примеси, сопровождающие синтез аспирина. Важнейшие параметры ведения процесса карбонизации и ацетилирования. Лекарственные вещества - производные салициловой кислоты.	ПК-1, ПК-18

4	Местноанестезирующие лекарственные вещества	4/-	Тема 4. Местноанестезирующие лекарственные вещества эфирного типа: анестезин, новокаин, пиромекаин, бупивокаин. Их недостатки и преимущества по сравнению с классом местноанестезирующих амидного типа. Представители местноанестезирующих лекарственных веществ амидного типа: лидокаин, тримекаин, ультракаин. Схема синтеза лидокаина.	ПК-1, ПК-18
5	Класс сульфаниламидных лекарственных веществ.	3/1	Тема 5. Простейший представитель сульфаниламидов - стрептоцид, история его открытия.	ПК-1, ПК-18
	Итого	18/2		

7. Содержание лабораторных занятий.

Учебным планом подготовки бакалавров предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине “Технология производства лекарственных веществ”. Цель проведения лабораторных занятий – освоение основных приемов проведения препаративного синтеза лекарственных веществ, техники тонкой очистки продукта реакции до требований Государственной фармакопеи. Часть работ включает и идентификацию полученных лекарственных веществ, установление подлинности их.

№п/п	Раздел дисциплины	Часы очная/ заочная	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Раздел 3. Жаропонижающие, болеутоляющие и противовоспалительные	6/-	Синтез аспирина в среде уксусного ангидрида	ПК-18
2	Раздел 3 Жаропонижающие, болеутоляющие и противовоспалительные лекарственные вещества.	6/-	Синтез аспирина в среде бензола.	ПК-18
3	Раздел 9. Лекарственные вещества ароматического и алифатического ряда.	6/6	Получение парацетамола.	ПК-18
4	Раздел 9 Лекарственные вещества ароматического и алифатического ряда.	6/-	Очистка и анализ парацетамола.	ПК-18
5	Раздел 4. Местноанестезирующие лекарственные вещества.	4/-	Синтез новокаина.	ПК-18
6	Раздел 4 Местноанестезирующие лекарственные вещества.	4/-	Получение этилового эфира п-нитробензойной кислоты (ПНБК).	ПК-18

7	Раздел 4. Местноанестезирующие лекарственные вещества.	4/3	Восстановление этилового эфира ПНБК	ПК-18
8	Раздел 5. Класс сульфаниламидных лекарственных веществ.	6/4	Получение п-ацетиламино-бензолсульфохлорида.	ПК-18
9	Раздел 5. Класс сульфаниламидных лекарственных веществ	6/4	Получение п-ацеиламинобензолсульфамида и стрептоцида.	ПК-18
10	Раздел 6. Нитрофурановые лекарственные вещества	6/-	Получение фуразолидона	ПК-18
	Итого	54/14		

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы оч/заоч	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	К теме 1 и 2. Структура государственной фармакопеи. История создания фармакопей Основные операции синтеза лекарственных веществ. Основопологающие принципы GMP	23/27	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет Написание реферата	ПК-1, ПК-18
2	К теме 3. Жаропонижающие, противовоспалительные и болеутоляющие лекарственные вещества: салол, метилсалицилат, салициламид.	11/10	Усвоение материала данного раздела путём изучения дополнительной литературы Написание реферата (согласно графика).	ПК-1, ПК-18
3	К теме 3. Аспирин, применение, его преимущества и недостатки. Химизм получения, основные и побочные реакции при синтезе аспирина	11/10	Работа с конспектами. Дополнительная литература. Подготовка к лабораторным занятиям,	ПК-1, ПК-18
4	К теме 4 Местноанестезирующие лекарственные вещества: лидокаин, ультракаин, дикаин, тримекаин. Применение и получение их.	6/5	Усвоение материала данного раздела путём изучения дополнительной литературы. Написание реферата (согласно графика).	ПК-1, ПК-18

5	К теме 4 Паранитробензойная кислота, варианты его синтеза. Окисление п-нитротолуола хромпиком и слабой азотной кислотой, сравнение этих методов между собой. Условия реакций окисления	6/5	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе усвоение материала лекции.	ПК-1, ПК-18
6	К теме 4. Анестезин, производство анестезина, стадии этерификации и восстановления нитро-эфира; химизм этих реакций, катализаторы этерификации.	6/5	Работа с конспектами и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным занятиям.	ПК-1, ПК-18
7	К теме 4. Новокаин, применение, анализ новокаина на подлинность и количественный анализ. Методы получения, сравнение методов, выбор наиболее технологического	6/5	Изучение дополнительной литературы. Подготовка к контрольной работе	ПК-1, ПК-18
8	К теме 5. Сульфаниламидные лекарственные вещества, механизм действия их на организм. Представители сульфаиламидов пролонгированного действия сульфадиметоксин, сульфален и другие. Синтез сульфадимезина.	21/21	Усвоение материала лекций, изучение дополнительной литературы,	ПК-1, ПК-18
9	К теме 8 Применение нитратов спиртов в качестве сосудорасширяющих лекарственных веществ. Представители данного класса. Производство эринита, вопросы техники безопасности при получении эринита	15/30	Работа с конспектами Дополнительная литература Подготовка к лабораторным занятиям.	ПК-1, ПК-18
10	К теме 6. Лекарственные вещества нитрофуранового ряда, фурацилин, фуразалидон. Фурфурол - как исходное сырьё для данного класса лекарств. Свойства, применение и синтез нитрофурановых лекарств.	10/30	Изучение дополнительной литературы. Подготовка к лабораторному занятию.	ПК-18
11	К теме 9. Представители лекарственных веществ алифатического ряда: мебикар, бронопол, хлорбутанолгидрат. Их синтез и свойства.	4/10	Изучение дополнительной литературы. Подготовка реферата.	ПК-18

13	К теме 7. Изониазид и никотиновая кислота - производные пиридинового ряда Их свойства и получение.	15/33	Изучение дополнительной литературы Подготовка реферата	ПК-18
15	К теме 9. Аминоуксусная кислота (глицин). Лечебные свойства глицина, синтез и условия реакции его получения	4/10	Подготовка к лабораторному занятию, изучение рекомендуемой литературы и сайтов	ПК-18
16	К теме 9 Алкалоиды, понятие о них. Классификация алкалоидов, их представители, применение	4/10	Изучение дополнительной литературы Подготовка реферата,	ПК-18
17	К теме 8. Применение нитратов спиртов в качестве сосудорасширяющих лекарственных веществ. Представители данного класса. Производство эринита. Вопросы техники безопасности при получении эринита.	15/30	Работа с конспектами. Дополнительная литература. Подготовка к лабораторным занятиям.	ПК-1, ПК-18
	Итого	144/217		

9. Использование рейтинговой системы оценки качества

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Технология производства лекарственных веществ» используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение четырёх комплексных заданий в ходе лабораторных занятий, написания двух рефератов, выполнение трёх контрольных работ. За все эти виды работ бакалавр может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую.

Очная форма обучения. При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 9-и комплексных заданий в ходе лабораторных занятий, выполнения трёх контрольных работ, написания двух рефератов. За все эти виды работ бакалавр может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую.

Текущий рейтинг за 6 семестр складывается из оценки следующих видов контроля:

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	2	3	6
Реферат	1	9	18
Лабораторная работа	6	24	36
Экзамен		24	40
Итого		60	100

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум -40.

Текущий рейтинг за 7 семестр складывается из оценки следующих видов контроля:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>9</i>	<i>27</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>37</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>27</i>	<i>36</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Заочная форма обучения. Текущий рейтинг за 8 семестр складывается из оценки из перечисленных видов контроля в таблице.

Оценочные средства	Количество	MIN кол-во баллов	MAX кол-во баллов
Контрольная работа	2	15	24
Реферат	1	9	18
Лабораторная работа	3	12	18
Экзамен		24	40
Итого		60	100

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

После окончания семестра, бакалавр набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не сдавшим экзамен.

Текущий рейтинг за 9 семестр складывается из оценки следующих видов контроля:

Оценочные средства	Количество	MIN кол-во баллов	MAX кол-во баллов
Контрольная работа	1	9	27
Реферат	2	24	36
Лабораторная работа	1	27	37
Итого		60	100

После окончания семестра, бакалавр набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не сдавшим зачёт.

Для зачета *курсовому проекту* студент может получить максимальное (минимальное) количество баллов:

- 1) выполнение пояснительной записки – 60 б. (31 б.);
- 2) выполнение графической части (технологическая схема и чертеж основного аппарата-оборудования) – 20 б. (16 б.);
- 3) ответы на дополнительные вопросы – 5 б. (4 б.);
- 4) защита курсовой работы – 15 б. (10 б.).

В результате максимальный (минимальный) текущий рейтинг составит – 100 баллов (60 б.).

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся 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 «Технология производства лекарственных веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Хайрутдинов Ф.Г., Ахтямова З.Г., Головин В.В. и др. Синтез лекарственных веществ. Учебно-методическое пособие. Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 136с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Романовский И.В., Болтromeюк В.В., Гидранович Л.Г., Ринейская О.Н. Под общей редакцией Романовского И.В. Биоорганическая химия. Издательство: Новое знание. 2015. -504с.	ЭБС «Znanium.com» Доступ из любой точки Интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ http://znanium.com/go.php?id=502950
3. Разговоров, П.Б. Технология получения биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Б. Разговоров. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2010. — 72 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4518 . — Доступ из любой точки Интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Самаренко В.Я., Щенникова О.Б. Химическая технология лекарственных субстанций. Часть I. -Санкт-Петербург.: Изд. СПХФА, 2010 -233с.	1 экз. на кафедре ХТОСА
2. Самаренко В.Я., Щенникова О.Б., Иозеп А.А. Химическая технология лекарственных субстанций. 2. Часть II. -Санкт-Петербург.: Изд. СПХФА, 2012 -90с.	1 экз. на кафедре ХТОСА
3. Самаренко В.Я., Щенникова О.Б., Иозеп А.А. Химическая технология лекарственных субстанций. Часть III. -Санкт-Петербург.: Изд. СПХФА, 2013 -88с	1 экз. на кафедре ХТОСА
4. Самаренко В.Я., Щенникова О.Б., Иозеп А.А. Химическая технология лекарственных субстанций. 3. Часть IV. -Санкт-Петербург.: Изд. СПХФА, 2013 -112с	1 экз. на кафедре ХТОСА
5. Мокрушин В.С., Вавилова Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ. Спб.: Проспект Науки, 2009. -с.496	15 экз. в УНИЦ КНИТУ

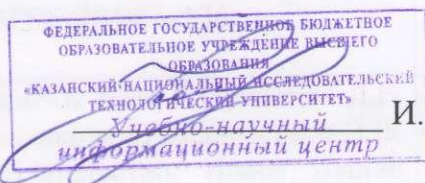
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Биоорганическая химия возможно использование электронных источников информации:

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 «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И.Усольцева

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов.
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
- с. тексты лекций и пособий.

2. Лабораторные занятия:

- а. Лаборатория, оснащённая необходимыми материалами и оборудованием для проведения синтеза и очистки органических соединений;
- б. Методические руководства к лабораторным работам;
- с. Химические реактивы, стеклопосуда, мерная посуда, весы технические и аналитические, перемешивающее устройство.

3. Прочее

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах 26 и 2 часа для обучающихся очной и заочной формы, что составляет 24,1 % и 9,1% от общей аудиторной нагрузки соответственно.

В ходе проведения аудиторных занятий применяются различные образовательные технологии, в том числе:

- 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.