

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 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Теории и методы инженерного эксперимента»
Специальность 33.05.01 Фармация
Специализация Промышленная фармация
Квалификация выпускника Провизор
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт,
Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик рабочей программы химии и технологии органических
соединений азота
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	9	0,25
Форма аттестации зачет		
Всего	72	2

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

Разработчик программы:
доцент каф. ХТОСА



Ю.Б. Баранова

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

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Теории и методы инженерного эксперимента являются:

- а) формирование системы компетенций в области использования методов инженерного эксперимента в научно-исследовательской деятельности и применение их при проектировании производств лекарственных препаратов;
- б) формирование практических навыков использования знаний в области производства лекарственных препаратов, их проектирования и внедрения новых технологий;
- в) овладение навыками использования методов инженерного эксперимента для решения профессиональных производственных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии в химии и производстве» относится к дисциплинам по выбору ОП и формирует у студента по специальности 33.05.01- Фармация набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Информационные технологии в химии и производстве» обучающийся должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Информатика,
- б) Вычислительная математика,
- в) Математическая статистика.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Информационные технологии в химии и производстве» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практики по специальности 33.05.01- Фармация.

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

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.2 Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций

УК-1.3 Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные информационные технологии, применяющиеся при научно-исследовательской деятельности и проектированию производств лекарственных веществ;
- б) методы математического моделирования различных процессов.
- 2) Уметь: а) использовать информационные технологии и проводить

анализ производственного процесса, осуществлять его контроль;

б) применять пакеты прикладных программ для анализа и оценки технологических процессов производств лекарственных веществ;

3) Владеть: а) навыками использования основных пакетов прикладных программ;

б) навыками применения методов математического моделирования, оптимизации и планирования.

в) навыками анализа современных производств лекарственных веществ и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Основные задачи исследовательской работы. Общие характеристики объекта исследования. Моделирование и теория подобия	5	6	6	9	3	Лабораторная работа
2	Основы математического планирования эксперимента.	5	6	6	9	3	Лабораторная работа
3	Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	5	6	6	9	3	Контрольная работа, лабораторная работа, тест
	ИТОГО		18	18	27	9	
Форма аттестации							зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные задачи исследовательской работы. Общие характеристики	6	Введение в дисциплину и пакеты прикладных программ,	Основы системного управления и контроля химико-технологическими	

	объекта исследования. Моделирование и теория подобия		использующиеся при исследовании и моделировании химико-технологических процессов отрасли	процессами отрасли. Основы инженерных вычислений.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Основы математического планирования эксперимента.	6	Пакеты прикладных программ, используемые при Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий для создания химико-технологических процессов отрасли	СредаMSExcel и для моделирования и проектирования химико-технологических процессов отрасли. Этапы доведения проектных решений до внедрения	
3	Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	6	Общие принципы моделирования. Экспериментально-статистические методы построения моделей	Классификация моделей. Методология построения моделей. Компьютерное моделирование с помощью физико-химических им эмпирических моделейПолный факторный эксперимент.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Практические занятия по дисциплине «Теории и методы инженерного эксперимента» учебным планом по специальности 33.05.01- Фармация не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 33.05.01- Фармация предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Теории и методы инженерного эксперимента». Целью проведения лабораторных занятий является освоение приёмов использования основных информационных технологий, применяющихся в научно-исследовательской деятельности, моделировании химико-технологических процессов и при проектировании производств отрасли. Режим проведения занятий – один раз в неделю.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные задачи исследовательской работы. Общие характеристики объекта исследования. Моделирование и теория подобию	6	Основные понятия и приемы работы в среде Excel. Приоритеты работы в табличном процессоре, логические и статистические функции	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
			Исследование случайных величин в среде Excel. Расчет основных статистических оценок случайных величин с использованием стандартных функций.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
			Настройка «Анализ данных». Анализ данных средствами надстройки «Анализ данных» Корреляционный и регрессионный анализ	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
			Восстановление неизвестных зависимостей на основании экспериментальных данных.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Основы математического планирования эксперимента.	6	Основы работы с графическим редактором КОМПАС 3D. Выполнение основных и дополнительных видов детали	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
			Создание 3D-модели Создание 3D-модели с использованием вспомогательных осей и плоскостей	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
			Проектирование и выполнение чертежа технологической схемы производства лекарственных веществ.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
			Проектирование и выполнение чертежа деталей основного оборудования производства лекарственных веществ	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
9	Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	6	Методы корреляционного и регрессионного анализа. Исследование линейной регрессионной модели с одной независимой переменной	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Лабораторные работы проводятся в помещении компьютерного класса ИЗ-285 кафедры Химии и технологии органических соединений азота без специального оборудования.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные задачи исследовательской работы. Общие характеристики объекта исследования. Моделирование и теория подобия	3	Подготовка к лабораторной работе	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Основы математического планирования эксперимента	3	Подготовка к лабораторной работе	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3	Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	3	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к тестированию	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные задачи исследовательской работы. Общие характеристики объекта исследования. Моделирование и теория подобия	9	Проверка лабораторных работ	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Основы математического планирования эксперимента	9	Проверка лабораторных работ	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3	Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	9	Проверка лабораторных работ. Проверка контрольной работы. Проверка тестов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теории и методы инженерного эксперимента» используется рейтинговая система оценки знаний магистрантов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса».

Согласно учебному плану по дисциплине «Теории и методы инженерного эксперимента» итоговой формой предусмотрен зачет, предусматривается выполнение контрольной работы, 6 лабораторных работ и теста.

За эти контрольные точки магистр может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Контрольная работа	1	6	14
Тест	1	6	14
Лабораторная работа	6	48	72
Итого:		60	100

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и 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 «Информационные технологии в химии и производстве» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
Гартман Т.Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 404 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/126905 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01301-4, 300 экз.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=431382 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Воробьев, Е.С. Методы кибернетики в химической технологии: реализация основных вычислительных методов в пакете MS Excel и средствами MS VBA [Учебники] : учеб. пособие / Е.С. Воробьев, Ф.И. Воробьева ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 104 с. : ил.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Vorobyev-metodi_kibernetiki.pdf - Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Планирование и организация эксперимента [Элек-тронный ресурс]: практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. – Новосибирск, 2012. – 60 с. - Режим доступа:	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516007 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник / А.А. Хлебников. – Москва :КноРус, 2016. – 466 с	ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/book/918103 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

Крахмалев Д.В., Демидов Л.Н., Терновсков В.Б., Григорьев С.М. Информационные технологии: учебник / Д.В.Крахмалев, Л.Н.Демидов, В.Б.Терновсков, С.М.Григорьев. — Москва : КноРус, 2017. — 222с.	ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/book/922007 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Закгейм .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Логос, 2012 .— 304 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Zakgeym_ob_him_te_hn.pdf доступ с IP адресов КНИТУ
Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с.: 60х90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-905554-24-7	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=521453 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационные технологии в химии и производстве» рекомендуется использование электронных источников информации:

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационные технологии в химии и производстве» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

5. ЭБС IPRSmart: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Программное обеспечение для 3D-моделирования. Доступ свободный <https://freelance.today/poleznoe/20-besplatnyh-programm-dlya-3d-modelirovaniya.html>

2. Международный научно-практический журнал Программные продукты и системы. Доступ свободный. www.swsys.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: проектор, экран, ноутбук, компьютерами; техническими средствами обучения:

- комплект электронных презентаций/слайдов,

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 «Информационные технологии в химии и производстве»:

1. MicrosoftWindows 10,
2. MicrosoftOffice 2016,
3. Антивирус 360TotalSecurity,
4. Браузеры GoogleChrome, Opera,
5. AdobeReader,
6. архиватор 7-Zip,
7. утилита очистки CCleaner

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 6 часов.

При обучении дисциплине «Информационные технологии в химии и производстве» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция)