

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
Бурмистров А.В.
« 1 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**
Специальность **33.05.01 «Фармация»**
Специализация **«Промышленная фармация»**
Квалификация выпускника **провизор**
Форма обучения **очная**
Институт, факультет **ИХТИ, ФЭМИ**
Кафедра-разработчик рабочей программы **Химической кибернетики**
Курс, семестр **1, 2**

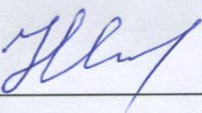
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Форма аттестации	зачет	зачет
Всего	72	2

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 219 от 27 марта 2018 г.) по специальности 33.05.01 «Фармация» по специализации «Промышленная фармация», на основании учебного плана, год начала подготовки 2019 г.

Разработчик программы:

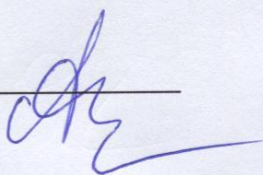
доцент



Рено Н.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химической кибернетики, протокол от 30 мая 2019 г. № 10

Зав. кафедрой

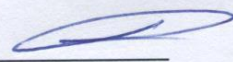


Кутузов А.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОСА, реализующей подготовку основной образовательной программы, от 17.06.2019 г. № 69.

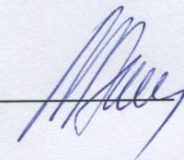
Зав. кафедрой, профессор



Гильманов Р.З.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вычислительная математика» являются:

- а) формирование знаний о вычислительных методах решения математических задач,
- б) обучение технологии проведения обработки и анализа полученных результатов,
- в) обучение способам применения математического моделирования для решения технологических задач,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при автоматизированном расчете и проектирования технологических процессов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к обязательной части ООП и формирует у специалистов по специальности *Фармация* набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Вычислительная математика» специалист по специальности «Фармация» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Информационные технологии

Дисциплина «Вычислительная математика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
- б) Моделирование химико-технологических процессов

Знания, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика» 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-1.4. Знает математические методы, физические законы, основные понятия математической статистики, теории управления технологическими процессами и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.5. Умеет применять математические и статистические методы, физические законы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных, обрабатывать,

интерпретировать и оформлять в установочном порядке полученные результаты испытаний и экспериментальной работы.

ОПК-1.6. Владеет навыками использования математического аппарата, физических измерений и экспериментов, статистической обработки информации, управления и регулирования технологических процессов, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-6.1. Знает современные системы поиска, обработки и анализа информации из различных источников в профессиональной области деятельности, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации, специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-6.2. Умеет пользоваться современными программными средствами передачи и обработки данных, дистанционного доступа и контроля, базами данных, программными оболочками автоматизированными информационными системами для организации производственного процесса с учетом требований информационной безопасности.

ОПК-6.3. Владеет навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, методами статистической обработки информации, навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) математические методы, основные понятия математической статистики и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности;

б) современные системы обработки и анализа информации, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации, специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов.

2) Уметь:

а) применять математические и статистические методы, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных.

б) пользоваться современными программными средствами передачи и обработки данных.

3) Владеть:

а) навыками использования математического аппарата, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

б) методами статистической обработки информации.

4. Структура и содержание дисциплины «Вычислительная математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточно й аттестации по разделам
			Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные работы	КСР	СРС	
1	Тема 1. Введение в вычислительную математику	2	1	3	0	2	3	Практическая работа
2	Тема 2. Численные методы решения уравнений	2	2	3	0	5	3	Практическая работа
3	Тема 3. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений	2	1	3	0	5	3	Практическая работа, контрольная работа
4	Тема 4. Численное интегрирование	2	1	3	0	5	3	Практическая работа
5	Тема 5. Аппроксимация и интерполяция	2	2	3	0	5	3	Практическая работа
6	Тема 6. Дифференциальн ые уравнения	2	2	3	0	5	3	Практическая работа, тест
ИТОГО			9	18	0	27	18	
Форма аттестации				Очная форма: Зачет				

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплин ы	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Введение в	1	Введение в вычислительную	Примеры реальных процессов,	ОПК-1.4 ОПК-6.1

	вычислительную математику		математику	математическое описание которых приводит к необходимости применения вычислительной математики. Требования, предъявляемые к алгоритмам (устойчивость, сходимость, корректность). Погрешности приближенных вычислений	ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Тема 2. Численные методы решения уравнений	2	Численные методы решения уравнений. Отделение корней в таблице Excel. Методы половинного деления, касательных, хорд, простой итерации.	Концепция методов. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод касательных. Метод хорд. Метод простой итерации. Сравнение методов	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
3	Тема 3. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений	1	Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя.	Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Условия сходимости итерационных процедур	
4	Тема 4. Численное интегрирование	1	Численное интегрирование. Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона.	Концепция численного интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод парабол	
5	Тема 5. Аппроксимация и интерполяция	2	Аппроксимация и интерполяция. Выбор вида и определение параметров эмпирической зависимости.	Задача и способы аппроксимации функций. Теорема Вейерштрасса. Глобальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Локальная интерполяция. Сплайн – интерполяция	
6	Тема 6. Дифференциальные уравнения	2	Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты.	Разностные схемы. Задача Коши. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты. Геометрические иллюстрации методов.	

				Оценки погрешностей. Численное решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений. Понятие о дифференциальных уравнениях в частных производных.	
ИТОГО:		9			

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Введение в вычислительную математику	3	Введение в вычислительную математику	ОПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Тема 2. Численные методы решения уравнений	3	Численные методы решения уравнений. Отделение корней в таблице Excel. Методы половинного деления, касательных, хорд, простой итерации.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
3	Тема 3. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений	3	Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
4	Тема 4. Численное интегрирование	3	Численное интегрирование. Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
5	Тема 5. Аппроксимация и интерполяция	3	Аппроксимация и интерполяция. Выбор вида и определение параметров эмпирической зависимости.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
6	Тема 6. Дифференциальные уравнения	3	Дифференциальные уравнения. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
ИТОГО:		18		

7. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Введение в вычислительную математику	3	Подготовка к практической работе.	ОПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Тема 2. Численные методы решения уравнений	3	Подготовка к практической работе.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
3	Тема 3. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений	3	Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
4	Тема 4. Численное интегрирование	3	Подготовка к практической работе.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
5	Тема 5. Аппроксимация и интерполяция	3	Подготовка к практической работе.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
6	Тема 6. Дифференциальные уравнения	3	Подготовка к практической работе. Подготовка к тесту.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
ИТОГО:		18		

7.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Введение в вычислительную математику	2	Прием практических работ.	ОПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Тема 2. Численные методы решения уравнений	5	Прием практических работ.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
3	Тема 3. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений	5	Прием практических работ. Проверка контрольных работ.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
4	Тема 4. Численное интегрирование	5	Прием практических работ.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
5	Тема 5. Аппроксимация и интерполяция	5	Прием практических работ.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
6	Тема 6. Дифференциальные уравнения	5	Прием практических работ. Проверка тестов.	ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6
ИТОГО		27		

8. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Вычислительная математика» 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.

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, реферат, выполнение двух контрольных работ и четырех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент 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>
<i>Практическая работа</i>	<i>6</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

9. 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.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Вычислительная математика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Н.Н. Рено, Численные методы [Учебник] учеб. пособие: М. : КДУ, 2007	288 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.П. Боглаев, Вычислительная математика и программирование [Учебник] учеб. пособие: М. : КДУ, 2007	270 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Гумеров, В. . Холоднов, Пакет MathCad: теория и практика : Ч.1 [Учебник] : Казань : Изд-во КНИТУ, 2013	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.И. Дуев, Решение задач прикладной математики в системе MathCAD [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2012	25 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
А. . Самарский, Введение в численные методы [Учебник] учеб. пособие для вузов: М. : Лань, 2005	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.Е. Зализняк, Численные методы. Основы научных вычислений [Учебник] учебник и практикум для академ. бакалавр. : учебник для студ., обуч. по спец. (напр.) подгот. 010501 (010500.62) "Прикладная математика и информатика": М. : Юрайт, 2018	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений [Методическое пособие] метод. указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Вычислительная математика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

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

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный:
www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:
www.consultant.ru

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: персональные компьютеры со специализированным ПО.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: персональные компьютеры - с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Вычислительная математика»:

1. Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
2. Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
3. Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
4. Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
5. Архиватор 7 Zip
6. Блокнот Notepad
7. Яндекс Браузер
8. Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition

12. Образовательные технологии

Количество занятий 6 ч. проводимых в интерактивных формах, следует взять из учебного плана по направлению подготовки, специальности для данной дисциплины.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).