

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ФТД.02 Прикладная математика

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(шифр) (наименование)

Профиль Системы информационной безопасности

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем
и технологий

| Очная форма | Часы | Зачетные единицы |
|---------------------------------|-----------|------------------|
| | 3 семестр | 3 семестр |
| Лекции | 18 | 0,5 |
| Практические занятия | 9 | 0,25 |
| Лабораторные занятия | 9 | 0,25 |
| Контроль самостоятельной работы | - | - |
| Самостоятельная работа | 36 | 1 |
| Форма аттестации | Зачет | - |
| Всего | 72 | 2 |

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№ 926 от 19.09.2017) по направлению 09.03.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информационные системы и технологии»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ФТД.02 Прикладная математика являются

- а) формирование знаний в области математического исследования аналитического и прикладного характеров, методов математической формализации различных процессов и явлений в природе;
- б) обучение технологии построения математических моделей и применение их к решению профессиональных задач,
- в) обучение способам решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий,
- г) раскрытие сущности процессов, с точки зрения математической формализации.

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

Дисциплина ФТД.02 Прикладная математика относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,
- б) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика).

Дисциплина ФТД.02 Прикладная математика является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.03.01 Моделирование объектов, процессов и систем,
- б) Б1.В.ДВ.03.02 Моделирование объектов, процессов технологических производств,
- в) Б1.В.13 Математическое программирование.

Знания, полученные при изучении дисциплины, ФТД.02 Прикладная математика могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из

разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа для решения поставленных задач

2) Уметь:

применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения дифференциальных уравнений.

3) Владеть:

навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения дифференциальных уравнений.

4. Структура и содержание дисциплины ФТД.02 Прикладная математика.
Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Очная форма

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-------------------------|--|----------------|--|---------------------------|-----------------------------|------------|------------|---|
| | | | Лек-ции | Практ. занятия | Лабо-ратор. р-ты | KCP | CPC | |
| 1 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 3 | 6 | 2 | 2 | | 7 | РГРНº1 Вопросы к зачету |
| 2 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 3 | 4 | 2 | 2 | | 7 | РГРНº2 Вопросы к зачету |
| 3 | Системы дифференциальных уравнений | 3 | 4 | 1 | 1 | | 7 | РГРНº3 Вопросы к зачету |
| 4 | Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач | 3 | 4 | 1 | 1 | | 7 | Вопросы к зачету |
| 5 | Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений | 3 | - | 3 | 3 | | 8 | РГР №4 Вопросы к зачету |
| ИТОГО | | 72 | 18 | 9 | 9 | | 36 | |
| Форма аттестации | | | | | | | | Зачет |

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|--|-------------|--|---|--|
| 1. | Дифференциальные уравнения первого порядка | 6 | 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах – определение и методы решения. | Основные понятия и классификация. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах – определение и методы решения. Задачи с начальными условиями (задача Коши) и приложения дифференциальных уравнений в физике. | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 2. | Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | 3. Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка. | Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка: теорема о структуре общего решения. Уравнения с постоянными коэффициентами и их решение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа и метод неопределенных коэффициентов. Математическое моделирование физических процессов на примере математического маятника. | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 3. | Системы дифференциальных уравнений | 4 | 4. Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем. | Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем. Математические модели на основе систем дифференциальных уравнений. | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 4. | Приложения дифференци- | 4 | 5. Связь математической модели с | Связь математической модели с реальностью; влияние | УК-1.1, УК-1.2, |

| | | | | |
|---|--|--|--|--------|
| альных уравнений к решению профессиональных задач | | реальностью; влияние начальных условий на решение системы дифференциальных уравнений. Точки покоя и их классификация; простейшие точки покоя. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка: постановка краевых задач и их физическое содержание; классификация краевых задач. | начальных условий на решение системы дифференциальных уравнений. Точки покоя и их классификация; простейшие точки покоя. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка: постановка краевых задач и их физическое содержание; классификация краевых задач. Линейная, однородная и неоднородная краевые задачи. Задачи на собственные значения. Математическое моделирование на основе краевых задач: дифференциальное уравнение изгиба балки. | УК-1.3 |
|---|--|--|--|--------|

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине и развитие навыков самостоятельной работы.

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема практического занятия | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|--|-----------------------------------|
| 1 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 2 | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| | | | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах | |
| | | | Задачи с начальными условиями (задача Коши) и приложения дифференциальных уравнений | |
| 2 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| | | | Уравнения с постоянными коэффициентами | |
| | | | Математическое моделирование | |
| 3 | Системы дифференциальных уравнений | 1 | Системы дифференциальных уравнений | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| | | | Математическое моделирование | |
| 4 | Приложения дифференциальных уравнений к реше- | 1 | Механическая интерпретация | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| | | | Математическое моделирование | |

| | | | | |
|---|--|---|---|------------------------|
| | нию профессиональных задач | | | |
| 5 | Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений | 3 | Решение дифференциальных уравнений в MathCad Решение дифференциальных уравнений в MatLab Решение дифференциальных уравнений в Maple | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |

7. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лабораторного занятия | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|------|--|-----------------------------------|
| 1 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 2 | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах Задачи с начальными условиями (задача Коши) и приложения дифференциальных уравнений | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 2 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами Математическое моделирование | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 3 | Системы дифференциальных уравнений | 1 | Системы дифференциальных уравнений Математическое моделирование | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 4 | Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач | 1 | Механическая интерпретация Математическое моделирование | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 5 | Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений | 3 | Решение дифференциальных уравнений в MathCad Решение дифференциальных уравнений в MatLab Решение дифференциальных уравнений в Maple | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |

8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выно- симые на самостоя- тельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы до- стижения компе- тенции |
|----------|--|------|---|---|
| 1. | Дифференциаль- ные уравнения первого порядка | 7 | текущая работа с лекционным мате- риалом, предусматривающая прора- ботку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№1, подготовка к зачету | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 2. | Дифференциаль- ные уравнения высших порядков | 7 | текущая работа с лекционным мате- риалом, предусматривающая прора- ботку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№2, подготовка к зачету | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 3. | Системы диффе- ренциальных уравнений | 7 | текущая работа с лекционным мате- риалом, предусматривающая прора- ботку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№3, подготовка к зачету | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 4. | Приложения диф- ференциальных уравнений к реше- нию профессио- нальных задач | 7 | текущая работа с лекционным мате- риалом, предусматривающая прора- ботку конспекта лекций и учебной литературы, подготовка к зачету | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 5. | Математические пакеты для реше- ния дифференци- альных уравнений | 8 | текущая работа с лекционным мате- риалом, предусматривающая прора- ботку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№4, подготовка к зачету | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |

8.1 Контроль самостоятельной работы

Не предусмотрено учебным планом

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «ФТД.02 Прикладная 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».

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

| № | Оценочные средства | Min, баллов (базовый уровень) | Max, баллов (повышенный уро- вень) |
|---|--------------------|----------------------------------|--|
|---|--------------------|----------------------------------|--|

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| 1 | Расчетно-графическая работа №1 | 9 | 15 |
| 2 | Расчетно-графическая работа №2 | 9 | 15 |
| 3 | Расчетно-графическая работа №3 | 9 | 15 |
| 4 | Расчетно-графическая работа №4 | 9 | 15 |
| | Текущий рейтинг | 36 | 60 |
| | Зачет | 24 | 40 |
| | Рейтинг по дисциплине | 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 «ФТД.02 Прикладная математика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|---|--|
| 1. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470198 . Гриф УМО ВО | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/470198 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |
| 2. Аксенов, А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7420-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470788 / Гриф УМО ВО | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/470788 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |
| 3. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468795 . Гриф УМО ВО | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/468795 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется ис-

пользовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|--|---|
| 1. Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08509-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474783 | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/474783 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |
| 2. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474860 | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/474860 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |
| 3. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11235-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470841 | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/470841 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |
| 4. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02685-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471067 Гриф УМО ВО | ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/471067 . Доступ с любой точки Ин-тернет после регистрации IP-адреса НХТИ |

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «ФТД.02 Прикладная математика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.urait.ru>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.
2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных (лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: Microsoft Office, MatLab, MathCad.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

13. Образовательные технологии

| Тема | Вид занятия | Интерактивная форма | Часы |
|---|--------------------|----------------------------|-------------|
| Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка. | Лекция | Лекция-визуализация | 2 |
| Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем. | Лекция | Лекция-визуализация | 2 |
| ИТОГО | | | 4 |