

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский 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 Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная математика

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 (шифр) (наименование)

Профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

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	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	Экзамен (27)	0,75
Всего	144	4
Очно-заочная форма	Часы	Зачетные единицы
	3 семестр	3 семестр
Лекции	9	0,25
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Экзамен (27)	0,75
Всего	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(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 Б1.В.ДВ.03.01 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 Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная математика относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная математика является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.13 Основы теории управления,
- б) Б1.В.14 Исследование операций.

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.ДВ.03.01 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

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.1 Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения

ПК-1.2 Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.3 Владеет навыками разработки требований к программным про-

дуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения для решения дифференциальных уравнений.

2) Уметь:

а) разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для решения дифференциальных уравнений.

3) Владеть:

а) навыками разработки требований к программным продуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения для решения дифференциальных уравнений.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная математика. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. р-ты	КСР	СРС	
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	3	6	4	-	7	9	РГР№1 Вопросы к экзамену
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	3	4	4	-	7	9	РГР№2 Вопросы к экзамену
3	Системы дифференциальных уравнений	3	4	2	-	7	9	РГР№3 Вопросы к экзамену
4	Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач	3	4	2	-	7	9	Вопросы к экзамену
5	Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений	3	-	6	-	8	9	РГР №4 Вопросы к экзамену
ИТОГО		144	18	18	-	36	45	
Форма аттестации								Экзамен (контроль 27)

Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. р-ты	КСР	СРС	

1	Дифференциальные уравнения первого порядка	3	3	4	-	7	11	РГР№1 Вопросы к экзамену
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	3	2	4	-	7	11	РГР№2 Вопросы к экзамену
3	Системы дифференциальных уравнений	3	2	2	-	7	11	РГР№3 Вопросы к экзамену
4	Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач	3	2	4	-	7	11	Вопросы к экзамену
5	Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений	3	-	4	-	8	10	РГР №4 Вопросы к экзамену
ИТОГО		144	9	18	-	36	54	
Форма аттестации								Экзамен (контроль 27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы		Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная			
1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	3	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.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков	4	2	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: теоре-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

					<p>ма о структуре общего решения. Уравнения с постоянными коэффициентами и их решение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа и метод неопределенных коэффициентов.</p> <p>Математическое моделирование физических процессов на примере математического маятника.</p>	
3.	Системы дифференциальных уравнений	4	2	4. Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем.	<p>Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем.</p> <p>Математические модели на основе систем дифференциальных уравнений.</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач	4	2	5. Связь математической модели с 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.	<p>Связь математической модели с 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. Линейная, однородная и неоднородная краевые задачи. Задачи на собственные значения.</p> <p>Математическое моделирование на основе краевых задач: дифференциальное уравнение изгиба балки.</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

6. Содержание практических занятий

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

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы
---	-------------------	------	----------------------------	------------

п/п	п/п	Очная	Очно-заочная		ры достижения компетенции
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	4	4	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	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	4	4	Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами Математическое моделирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Системы дифференциальных уравнений	2	2	Системы дифференциальных уравнений Математическое моделирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач	2	4	Механическая интерпретация Математическое моделирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений	6	4	Решение дифференциальных уравнений в MathCad Решение дифференциальных уравнений в MatLab Решение дифференциальных уравнений в Maple	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

7. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

7. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выно- симые на самостоя- тельную работу	Часы		Форма СРС	Индикаторы до- стижения компе- тенции
		Очная	Очно-заочная		
1.	Дифференциаль- ные уравнения первого порядка	9	11	текущая работа с лекционным матери- алом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литерату- ры, выполнение РГР№1, подготовка к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.	Дифференциаль- ные уравнения высших порядков	9	11	текущая работа с лекционным матери- алом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литерату- ры, выполнение РГР№2, подготовка к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.	Системы диффе- ренциальных уравнений	9	11	текущая работа с лекционным матери- алом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литерату- ры, выполнение РГР№3, подготовка к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.	Приложения диф- ференциальных уравнений к реше- нию профессио- нальных задач	9	11	текущая работа с лекционным матери- алом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литерату- ры, подготовка к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.	Математические пакеты для реше- ния дифференци- альных уравнений	9	10	текущая работа с лекционным матери- алом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литерату- ры, выполнение РГР№4, подготовка к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятель- ную работу	Часы		Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная		
1	Дифференциальные уравнения первого по- рядка	7	7	Проверка расчетно- графических работ, консульти- рование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Дифференциальные уравнения высших по- рядков	7	7	Проверка расчетно- графических работ, консульти- рование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Системы дифференци- альных уравнений	7	7	Проверка расчетно- графических работ, консульти- рование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Приложения диффе- ренциальных уравне- ний к решению про-	7	7	Проверка расчетно- графических работ, консульти- рование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

	фессиональных задач				
5	Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений	8	8	Проверка расчетно-графических работ, консультации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.ДВ.03.01 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 экзамен, выполнение расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

Очная, очно-заочная форма

№	Оценочные средства	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
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
	Экзамен	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 «Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная математика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать сле-

дующую 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 использовать 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. —	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/471067 . Доступ с любой точки Ин-тернет

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.ДВ.03.01 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

Очная форма

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
Уравнения с постоянными коэффициентами	Практическое занятие	Работа в малых группах	2
Решение дифференциальных уравнений в MathCad	Практическое занятие	Работа в малых группах	2
ИТОГО			8

Очно-заочная форма

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка.	Лекция	Лекция-визуализация	2
Уравнения с постоянными коэффициентами	Практическое занятие	Работа в малых группах	2
Решение дифференциальных уравнений в MathCad	Практическое занятие	Работа в малых группах	2
ИТОГО			6