

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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики

(наименование дисциплины (модуля))

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Автоматизированные системы обработки информации и управления

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная

форма обучения

Нижекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

(подпись)



О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

Ф.И.О., должность, организация, подпись



Л.А. Амаева

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

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 продуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические Занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.	Тема 1-5	Тема 1-5	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Выполнение расчетно-графической работы, экзамен

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Очная, очно-заочная форма

№	Оценочные средства	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
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

Шкала оценивания

Цифровое выра- жение	Выражение в бал- лах:	Словесное выра- жение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			экзамен
5	87 - 100	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворитель- но	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетвори- тельно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
2.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

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

Факультет _информационных технологий_
Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование)

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики

РГР №1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Найти общий интеграл дифференциальных уравнений:

а) $y'e^y \sqrt{1-x^4} + x(e^{2y} + 4) = 0$;

б) $x^2 e^{\frac{y}{x}} = (xy' - y)y$;

в) $(3x - y - 2)y' = x + y - 2$;

г) $xy' - y = x^3 e^x$;

д) $xy' + 4y = 2\sqrt{y}e^{x+1}$;

е) $(3x^2 y - y^3)dx + (x^3 - 3y^2 x)dy = 0$.

Найти интегральную кривую, проходящую через точку М.

$(y^4 - 3x^2)dy + xydx = 0$, $M(4;1)$.

РГР №2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Найти общее решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.

а) $xy'' = y'$;

б) $\sqrt{y}y'' = 1$.

Найти общее решение уравнения методом вариации произвольных постоянных.

$y'' - y = (e^{2x} + 1)^{-1}$

Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом подбора частного решения.

а) $y'' + 2y' + 5y = 10x - 1$;

б) $y''' + 2y'' + y' = x^2 + 4x + 5$;

в) $y'' - 8y' + 7y = 5e^{2x}$;

г) $y'' - 8y' + 7y = 3e^x$;

д) $y'' - 2y' + 2y = 5 \sin 2x$;

е) $y'' + 4y' = x + e^{-4x}$.

РГР №3. Системы дифференциальных уравнений

Решить задачу Коши для системы линейных дифференциальных уравнений.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x - y \\ \frac{dy}{dt} = x + y \end{cases},$$

$$x(0) = -1, y(0) = 0.$$

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - 2y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y \end{cases},$$

$$x(0) = -1, y(0) = 0.$$

Найти уравнение кривой, у которой длина отрезка, отсекаемого касательной на оси абсцисс, равна квадрату ординаты точки касания.

Найти кривую, проходящую через точку $N(0,4)$ и обладающую следующим свойством: площадь криволинейной трапеции, ограниченной любой другой кривой, двумя ординатами и осью абсцисс, пропорциональна длине этой дуги. Коэффициент пропорциональности равен 4.

РГР №4. Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений

Решить дифференциальные уравнения предыдущих РГР с помощью средств математических пакетов:

1. В MathCad.
2. В MatLab.
3. В Maple.

Критерии оценки:

№ п/п	Вид контроля	Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
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
	Итого	36	60

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

Факультет _информационных технологий_
Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование)

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления
(наименование)

Семестр _3_

Вопросы к экзамену

по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная математика

1. Основные понятия и геометрическая интерпретация обыкновенных дифференциальных уравнений (на примере ОДУ первого порядка).
2. Начальные условия и теорема существования и единственности решения ОДУ первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородное уравнение.
5. Уравнения, приводящиеся к однородным.
6. Линейное уравнение. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
7. Линейное уравнение. Метод вариации произвольной постоянной.
8. Линейное уравнение. Метод Бернулли.
9. Уравнение Бернулли.
10. Уравнение в полных дифференциалах. Схема решения уравнения.
11. Интегрирующий множитель.
12. Уравнение Лагранжа. Метод введения параметра.
13. Уравнение Клеро.
14. Геометрический смысл особого решения уравнения Клеро.
15. Уравнение, допускающее понижение порядка. Случай $y^{(n)} = f(x)$.
16. Уравнение, допускающее понижение порядка. Случай $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$.
17. Уравнение, допускающее понижение порядка. Случай $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$.
18. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка. Теорема о структуре его общего решения.
19. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
21. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Различные случаи правой части.
22. Основные понятия для системы дифференциальных уравнений.

23. Задача Коши для нормальной системы. Понятие об общем и частном решении.
24. Интегрирование систем дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению высшего порядка.
25. Система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
26. Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных с двумя независимыми переменными и приведение их к каноническому виду.

Критерии оценки

Отлично (35-40 б.): обучающийся полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя специальную, в определенной логической последовательности; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя, от 86 до 100 % учебного материала.

Хорошо (25-34 б.): если удовлетворяет в основном требованиям на отлично, но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие специальную содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя, от 74 до 83 % учебного материала.

Удовлетворительно (15-24 б.): неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии дисциплины, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков, от 60 до 73 % учебного материала.

Неудовлетворительно (1-14 б.): не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии дисциплины, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя, менее 60 % учебного материала.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 1

1. Основные понятия и геометрическая интерпретация обыкновенных дифференциальных уравнений (на примере ОДУ первого порядка).
2. Начальные условия и теорема существования и единственности решения ОДУ первого порядка.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 2

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородное уравнение.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 3

1. Уравнения, приводящиеся к однородным.
2. Линейное уравнение. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 4

1. Линейное уравнение. Метод вариации произвольной постоянной.
2. Линейное уравнение. Метод Бернулли.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 5

1. Уравнение в полных дифференциалах. Схема решения уравнения.
2. Интегрирующий множитель.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 6

1. Уравнение Лагранжа. Метод введения параметра.
2. Уравнение Клеро.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 7

1. Геометрический смысл особого решения уравнения Клеро.
2. Уравнение, допускающее понижение порядка. Случай $y^{(n)} = f(x)$.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 8

1. Уравнение, допускающее понижение порядка. Случай $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$.
2. Уравнение, допускающее понижение порядка. Случай $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 9

1. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка. Теорема о структуре его общего решения.
2. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 10

1. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
2. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Различные случаи правой части.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 11

1. Основные понятия для системы дифференциальных уравнений.
2. Задача Коши для нормальной системы. Понятие об общем и частном решении.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 12

1. Интегрирование систем дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению высшего порядка.
2. Система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управле-
ния»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 13

1. Система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными ко-
эффициентами.
2. Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка в част-
ных производных с двумя независимыми переменными и приведение их к канони-
ческому виду.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем и технологий

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управле-
ния»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой


(подпись)

« 20 » 04 2022 г.

Экзаменационный билет № 14

1. Уравнение Клеро.
2. Геометрический смысл особого решения уравнения Клеро.
3. Практическое задание.

Составитель



Л.Р. Вотякова