

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Информатики и прикладной математики

(наименование кафедры)
Фомина Е.Е.

(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)
«12» сентября 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

зачет

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 01.03.05 Статистика

Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных

Типы задач – организационно-управленческий; научно-аналитический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной
итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 05 сентября 2022 г.

Разработчик: Смирнова М.А.

Тверь 2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Найти положение равновесия разностных уравнений и исследовать их на устойчивость

$$x(t + 2) + 5x(t + 1) + 6x(t) = 12.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$xy' + y = -xy^2.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Найти положение равновесия разностных уравнений и исследовать их на устойчивость

$$x(t + 2) + 2x(t + 1) + 5x(t) = -8.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y' + xy = xy^3.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Линейное уравнение первого порядка. Метод вариации постоянной.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Исследовать на устойчивость тривиальное решение системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2x - 3y, \\ \dot{y} = 3x - 2y. \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y y'' = (y')^2.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Исследовать на устойчивость тривиальное решение системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x + 2y, \\ \dot{y} = 3x + 2y. \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$xy' + y = -xy^2.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Дифференциальное уравнение n-го порядка, разрешённое относительно старшей производной. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Выписать вид частного решения с неопределёнными коэффициентами

$$y'' + 7y' + 10y = xe^{-2x} \sin 5x.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y' = x^3 y^3 - xy.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами. Принцип суперпозиции.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Выписать вид частного решения с неопределёнными коэффициентами

$$y'' + y = \sin x + x \cos x.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y y'' = -(y')^2.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Теорема о структуре множества решений линейного неоднородного уравнения n -го порядка.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Выписать вид частного решения с неопределёнными коэффициентами

$$y'' - 2y' + y = 3e^x + x \cos 2x.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y'' + 2y' + 2y = e^{-x}(x + \cos x).$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Метод вариации постоянных для линейного неоднородного уравнения
второго порядка.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Выписать вид частного решения с неопределёнными коэффициентами

$$y'' - 6y' + 13y = x^2 e^{3x} - 3 \cos 2x.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y^{(4)} + y''' = x.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Уравнения гармонических колебаний. Колебания с вынуждающей периодической силой.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Составить дифференциальное уравнение по его характеристическому уравнению.

$$\lambda^2 + 16 = 0.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y'' + y' - 2y = 0.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 *Статистика*
Направленность (профиль) – *Экономическая статистика и анализ данных*
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Система дифференциальных уравнений в нормальной форме, ее решение.
Векторная форма системы.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
3. Составить дифференциальное уравнение по его характеристическому уравнению.

$$\lambda^2 + 5\lambda - 6 = 0.$$

4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить уравнение

$$y'' + 4y = 0.$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент _____ М. А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е. Е. Фомина