

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
«Математика»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль – Электроснабжение

Типы задач профессиональной деятельности: – эксплуатационный

Форма обучения – очная и заочная

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра «Высшей математики»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
доцент кафедры «Высшей математики»

А.Н. Балашов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшей математики»  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

В.Д. Горячев

Согласовано:  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Математика» является воспитание достаточно высокой математической культуры: формирование навыков логического и алгоритмического мышления, умения оперировать абстрактными объектами, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания, владения математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, умения осуществлять выбор математических методов для их решения.

**Задачами дисциплины** являются:

формирование у студента представления о роли и месте математики в современной системе знаний, мировой культуре, в различных сферах профессиональной деятельности, умения понимать и оценивать общность математических понятий, умения интерпретировать на этой основе фундаментальные понятия изучаемой дисциплины в зависимости от решаемой проблемы;

формирование умения самостоятельно изучать учебную литературу по математике и ее приложениям, самостоятельно расширять и углублять свои знания в области математики;

формирование способности излагать и критически анализировать получаемую информацию;

формирование умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;

изучение базы в области теоретических основ линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики как средства для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели и позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации;

обучение основным приемам решения практических задач по темам дисциплины, методам исследования, принципам построения математических моделей типовых задач, навыкам использования полученных теоретических знаний для решения математических и практических задач;

обучение практическим приемам и принципам построения, применения математических моделей, возникающих в конструкторско-технологическом обеспечении машиностроительных производств, проведения расчётов по таким моделям, владения основными математическими методами, необходимыми для математического анализа прикладных инженерных задач, при поиске оптимальных решений, обработки и анализа полученных результатов, умения осуществлять выбор математических методов;

развитие абстрактного, логического и творческого мышления;

развитие навыков четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Математика» в средней общеобразовательной школе, учреждениях начального профессионального образования или среднего специального образования.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: информатика, физика, теоретическая механика, техническая механика, сопротивление материалов и дисциплин профессионального цикла использующих математические методы и математические модели, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-3.1.** Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

**ИОПК-3.2.** Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

**ИОПК-3.3.** Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.

**ИОПК-3.4.** Применяет математический аппарат численных методов.

#### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИУК-2.2.** Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

31. Фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, аналитическую геометрию, математический анализ, ряды, дифференциальные уравнения, теорию вероятности и основы математической статистики.

32. Методы и алгоритмы решения типовых практических задач по изучаемым разделам высшей математики.

33. Основные математические методы обработки экспериментальных данных, основные математические модели и принципы их построения, основные методы количественного и качественного анализа.

### **Уметь:**

У1. Формулировать математическую постановку задачи исследования;

У2. Применять полученных теоретические знания разделов высшей математики (алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, математической статистики...) и основные методы решения математических и практических задач из общеинженерных и специальных дисциплин, математическими методами анализа и обработки полученных результатов.

У3. Выбирать и реализовывать наиболее целесообразные математические методы и модели при решении конкретных профессиональных задач.

У4. Анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации.

У5. Самостоятельно использовать математический аппарат при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, расширять и углублять свои познания в области математики, используя современные образовательные и информационные технологии.

## **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных и практических занятий, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, самостоятельное изучение тем, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий.

## **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины (часы)	432
Общая трудоемкость дисциплины (зач. ед.)	12
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	210
Лекции	90
Практические занятия (ПЗ)	120
Лабораторные работы (ЛР)	не предусмотрен
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	150+72 (экз)
В том числе:	
Курсовая работа	не предусмотрена
Курсовой проект	не предусмотрен
Расчетно-графические работы	не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение тем, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий.	150
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)	

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)	72
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>	0

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины (часы)	432
Общая трудоемкость дисциплины (зач. ед.)	12
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30
Лекции	14
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	не предусмотрен
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	376+26
В том числе:	
Курсовая работа	не предусмотрена
Курсовой проект	не предусмотрен
Расчетно-графические работы	не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение тем, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий	376
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)	8
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)	18
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>	0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. Работа
1 семестр						
1	Векторный анализ	30	6	6	–	10+8 (экз)
2	Аналитическая геометрия	40	8	8	–	14+10 (экз)
3	Введение в дифференциальное исчисление	74	16	16	–	24+18 (экз)
	<i>Всего часов за 1 семестр</i>	144	30	30	–	48+ 36(экз)

2 семестр						
4	Дифференциальное исчисление	50	14	14	–	22
5	Интегральное исчисление	58	16	16	–	26
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	108	30	30	–	48
3 семестр						
6	Комплексный анализ	16	2	4	–	6+4 (экз)
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	92	13	26	–	21+32 (экз)
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	108	15	30	–	27+ 36(экз)
4 семестр						
8	Ряды	30	6	12	–	12
9	Теория вероятностей	42	9	18	–	15
	<i>Всего часов за 4 семестр</i>	72	15	30	–	27
<b>Всего на дисциплину</b>		<b>432</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>–</b>	<b>150+72(экз)</b>

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

1 семестр						
1	Векторный анализ	24	1	1	–	20+2 (экз)
2	Аналитическая геометрия	45	1	1	–	40+3 (экз)
3	Введение в дифференциальное исчисление	69	2	2	–	61+4 (экз)
	<i>Всего часов за 1 семестр</i>	138	4	4	–	121+ 9(экз)
2 семестр						
4	Дифференциальное исчисление	48	2	2	–	42 +2(зач)
5	Интегральное исчисление	66	2	2	–	60+2(зач)
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	114	4	4	–	102+4(зач)
3 семестр						
6	Комплексный анализ	20	1	1	–	16+2 (экз)
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	84	3	3	–	71+7 (экз)

	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	104	4	4	–	87+9(экз)
4 семестр						
8	Ряды	30	1	2	–	26+1(зач)
9	Теория вероятностей	46	1	2	–	40+3(зач)
	<i>Всего часов за 4 семестр</i>	76	2	4	–	66+4(зач)
Всего на дисциплину		432	14	16	–	376+26(экз)

## 5.2. Содержание дисциплины

### МОДУЛЬ 1 «Векторный анализ»

- 1.1. Прямоугольные координаты.
- 1.2. Линейные операции над векторами, норма вектора.
- 1.3. Скалярное произведение векторов.
- 1.4. Векторное произведение векторов.
- 1.5. Смешанное произведение векторов.

### МОДУЛЬ 2 «Аналитическая геометрия»

- 2.1. Полярные координаты на плоскости. Площадь многоугольника.
- 2.2. Прямая на плоскости.
- 2.3. Кривые второго порядка.
- 2.4. Плоскость и прямая линия в пространстве.
- 2.5. Поверхности второго порядка.

### МОДУЛЬ 3 «Введение в дифференциальное исчисление»

- 3.1. Область определения функции. Множества.
- 3.2. Предел функции.
- 3.3. Непрерывность функции, точки разрыва.
- 3.4. Асимптоты графика функции.
- 3.5. Производная первого порядка.
- 3.6. Производная высших порядков.
- 3.7. Дифференциалы и теоремы о дифференцируемых функций.
- 3.8. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной.

### МОДУЛЬ 4 «Дифференциальное исчисление»

- 4.1. Частные производные первого порядка.
- 4.2. Частные производные высших порядков.
- 4.3. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
- 4.4. Градиент скалярного поля.
- 4.5. Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных.



## **МОДУЛЬ 5 «Интегральное исчисление»**

- 5.1. Непосредственное интегрирование.
- 5.2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
- 5.3. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
- 5.4. Интегрирование рациональных функций.
- 5.5. Интегрирование иррациональных выражений.
- 5.6. Интегрирование тригонометрических функций.
- 5.7. Свойства определенного интеграла.
- 5.8. Методы вычисления определенного интеграла.
- 5.9. Приложения определенного интеграла.
- 5.10. Двойные интегралы.

## **МОДУЛЬ 6 «Комплексный анализ»**

- 6.1. Комплексные числа и их представления.
- 6.2. Операции над комплексными числами.

## **МОДУЛЬ 7 «Дифференциальные уравнения»**

- 7.1. Типы дифференциальных уравнений.
- 7.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися уравнениями.
- 7.3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 7.4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 7.5. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
- 7.6. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 7.7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 7.8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- 7.9. Система двух линейных дифференциальных уравнения с постоянными коэффициентами.

## **МОДУЛЬ 8 «Ряды»**

- 8.1. Числовые последовательности.
- 8.2. Сходимость числовых рядов.
- 8.3. Область сходимости степенного ряда.
- 8.4. Ряд Тейлера (Маклорена).

## **МОДУЛЬ 9 «Теория вероятностей»**

- 9.1. Определение вероятности.

- 9.2. Теорема сложения и умножения вероятностей.
- 9.3. Полная вероятность. Формула Байеса.
- 9.4. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин.
- 9.5. Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин.
- 9.6. Числовые характеристики случайных величин.

### 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

### 5.4. Практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
<p><b>Модуль 1</b>  <b>Цель:</b> сформировать представления об основных понятиях векторной алгебры и их свойствах;  обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач, методам построения математической модели и содержательной интерпретации полученных результатов, привить навыки четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения;  показать применения методов векторного анализа к решению практических задач;  развить умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу.</p>	<p>1) Системы координат на плоскости и в пространстве.  2) Векторы. Линейные операции. Проекция вектора и его координаты. Разложение по базису. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов  3) Векторное и смешанное произведение векторов, свойства. Определители 2-го и 3-го порядков. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Геометрические и механические приложения. Решение профессиональных задач.</p>	6
<p><b>Модуль 2</b>  <b>Цель:</b> сформировать представления об основных понятиях аналитической геометрии их свойствах;  обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач, методам построения математической модели и содержательной</p>	<p>1) Вычисление длин отрезков, площадей треугольников и многоугольников. Решение задач, использующих формулы деления отрезка в заданном отношении. Построение линии по уравнению в полярной системе координат.  2) Составление уравнений прямых, переход от одного вида уравнений к другому, решение задач, использующих уравнения прямых.  3) Кривые 2-го порядка, приведение к</p>	8

<p>интерпретации полученных результатов, привить навыки четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения; показать применения методов векторного анализа к решению практических задач; развить умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу.</p>	<p>каноническому виду их уравнений. Построение линий второго порядка по их уравнениям. Параметрическое задание кривой. Решение прикладных задач 4) Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Определение углов между плоскостями, прямыми, между прямой и плоскостью. Решение задач на составление уравнений плоскости. 5) Поверхности 2-го порядка: канонические уравнения, свойства. Построение поверхностей 2-го порядка.</p>	
<p><b>Модуль 3</b></p> <p><b>Цель:</b> изучение основных понятий и числовых функций, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление; научить ставить и решать математические задачи, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов; овладение способностью излагать и критически анализировать получаемую информацию.</p>	<p>1) Окрестность точки. Нахождение областей определения функций. Обсуждение общих свойств функций. Элементарные функции. 2) Множества, диаграммы Венна, отображения множеств. 3) Предел числовой последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их сравнение. Асимптотические равенства. 4) Основные правила раскрытия неопределенностей. 5) Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Исследование функций на непрерывность. Отыскание асимптот графика функции. 6) Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной, обратной, заданной неявно, параметрически функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной таблично и графически. Производные высших порядков. 7) Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Раскрытие разных неопределенностей с помощью правила Лопиталья. 8) Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Решение геометрических и физических задач, использующих производную. 9) Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Общая схема полного исследования функции одной переменной и построение их графиков.</p>	16
<p><b>Модуль 4</b></p> <p><b>Цель:</b> изучение основных понятий дифференциального</p>	<p>1) Функции нескольких переменных (ФНП), область определения. Построение линий уровня.</p>	

<p>исчисления, приобретение навыков применения методов дифференциального исчисления к решению практических задач; овладение способностью излагать и критически анализировать получаемую информацию; формирование умения ставить и решать математические задачи, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов.</p>	<p>Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области.  2) Вычисление частных производных ФНП. Частные производные высших порядков. Производная сложной функции. Вычисление полного дифференциала. Приближенное вычисление значения функции двух переменных.  3) Решение задач, связанных с градиентом, с производной по направлению. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности.  4) Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум функций нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Нахождение условного экстремума методом Лагранжа. Метод наименьших квадратов.</p>	<p>14</p>
<p><b>Модуль 5</b>  <b>Цель:</b> овладеть основными понятиями интегрального исчисления, навыками четкого формулирования задачи, построения и исследования математических моделей при решении прикладных задач по направлению подготовки.</p>	<p>1) Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям.  2) Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.  3) Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.  4) Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Аналитическое определение, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.  5). Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, площади поверхности объёмов тел вращения. Решение прикладных задач.  6) Физические приложения определённого интеграла. Решение профессиональных задач.  7) Несобственные интегралы. Исследование на сходимость несобственных интегралов первого и второго рода. Признаки сравнения.  8) Определение и основные свойства кратных интегралов. Вычисления кратных интеграла в декартовой системе координат.  9) Замена переменной в кратном интеграле. Якобиан преобразования. Двойной интеграл в полярных координатах.  10) Геометрические и механические приложения двойного интеграла. Решение прикладных задач.</p>	<p>16</p>

<p><b>Модуль 6</b></p> <p><b>Цель:</b> сформировать представления об основных понятиях комплексных чисел и их свойствах; обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач.</p>	<p>1) Комплексные числа. Их изображение на числовой плоскости.</p> <p>2) Модуль, аргумент, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Операции над комплексными числами.</p> <p>3) Решение алгебраических уравнений. Формула Муавра.</p>	4
<p><b>Модуль 7</b></p> <p><b>Цель:</b> научить решать дифференциальные уравнения, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов; совершенствование логического и алгоритмического мышления; способности анализировать получаемую информацию.</p>	<p>1) Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения.</p> <p>2) Однородные дифференциальные уравнения, линейные и уравнения Бернулли.</p> <p>3) Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.</p> <p>4) Геометрия дифференциальных уравнений первого порядка. Поле направлений. Метод изоклин. Решение прикладных задач.</p> <p>5) Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>6) Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка.</p> <p>7) Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.</p> <p>8) Нормальная система дифференциальных уравнений. Общее решение. Задача Коши. Метод исключения. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение прикладных задач.</p>	26
<p><b>Модуль 8</b></p> <p><b>Цель:</b> овладеть основными понятиями теории рядов, научиться раскладывать степенные и функциональные ряды; овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи по направлению подготовки; приобретение навыков четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения.</p>	<p>1) Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.</p> <p>2) Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.</p> <p>3) Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Свойства степенных рядов.</p> <p>4) Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимые условия разложения. Основные разложения. Приближенные вычисления с помощью рядов. Решение прикладных задач.</p>	12

<p><b>Модуль 9</b></p> <p><b>Цель:</b> овладеть основными понятиями теории вероятностей; основными методами постановки и решения вероятностных задач; овладение способностью критически анализировать получаемую информацию, изучение различных подходов к выбору и построению модели случайного процесса, методики определения параметров модели; приобретение навыков формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения.</p>	<p>1) Комбинаторные задачи и их применение к вычислению вероятностей.  2) Вычисление вероятностей случайных событий.  3) Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Решение прикладных задач.  4) Освоение схемы Бернулли. Формулы Бернулли, Лапласа. Наивероятнейшее число появления событий.  5) Случайная величина. Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики.  6) Непрерывная случайная величина. Дифференциальные и интегральные функции распределения. Числовые характеристики.  7) Примеры непрерывных распределений. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения. Законы больших чисел. Ц. П. Т. Решение прикладных задач.</p>	<p>18</p>
---	---	-----------

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели практических работ</b>	<b>Примерная тематика занятий и форма их проведения</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<p><b>Модуль 1</b></p> <p><b>Цель:</b> сформировать представления об основных понятиях векторной алгебры и их свойствах; обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач, методам построения математической модели и содержательной интерпретации полученных результатов, привить навыки четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения; показать применения методов векторного анализа к решению практических задач; развить умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу.</p>	<p>1) Системы координат на плоскости и в пространстве.  2) Векторы. Линейные операции. Проекция вектора и его координаты. Разложение по базису. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов  3) Векторное и смешанное произведение векторов, свойства. Определители 2-го и 3-го порядков. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Геометрические и механические приложения. Решение профессиональных задач.</p>	<p>1</p>
<p><b>Модуль 2</b></p>	<p>1) Вычисление длин отрезков, площадей треугольников и многоугольников. Решение задач,</p>	

<p><b>Цель:</b> сформировать представления об основных понятиях аналитической геометрии их свойствах; обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач, методам построения математической модели и содержательной интерпретации полученных результатов, привить навыки четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения; показать применения методов векторного анализа к решению практических задач; развить умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу.</p>	<p>использующих формулы деления отрезка в заданном отношении. Построение линии по уравнению в полярной системе координат.  2) Составление уравнений прямых, переход от одного вида уравнений к другому, решение задач, использующих уравнения прямых.  3) Кривые 2-го порядка, приведение к каноническому виду их уравнений. Построение линий второго порядка по их уравнениям. Параметрическое задание кривой. Решение прикладных задач  4) Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Определение углов между плоскостями, прямыми, между прямой и плоскостью. Решение задач на составление уравнений плоскости.  5) Поверхности 2-го порядка: канонические уравнения, свойства. Построение поверхностей 2-го порядка.</p>	1
<p><b>Модуль 3</b></p> <p><b>Цель:</b> изучение основных понятий и числовых функций, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление; научить ставить и решать математические задачи, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов; овладение способностью излагать и критически анализировать получаемую информацию.</p>	<p>1) Окрестность точки. Нахождение областей определения функций. Обсуждение общих свойств функций. Элементарные функции.  2) Множества, диаграммы Венна, отображения множеств.  3) Предел числовой последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их сравнение. Асимптотические равенства.  4) Основные правила раскрытия неопределенностей.  5) Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Исследование функций на непрерывность. Отыскание асимптот графика функции.  6) Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной, обратной, заданной неявно, параметрически функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной таблично и графически. Производные высших порядков.  7) Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Раскрытие разных неопределенностей с помощью правила Лопиталя.  8) Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Решение</p>	2

	<p>геометрических и физических задач, использующих производную.</p> <p>9) Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Общая схема полного исследования функции одной переменной и построение их графиков.</p>	
<p><b>Модуль 4</b></p> <p><b>Цель:</b> изучение основных понятий дифференциального исчисления, приобретение навыков применения методов дифференциального исчисления к решению практических задач; овладение способностью излагать и критически анализировать получаемую информацию; формирование умения ставить и решать математические задачи, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов.</p>	<p>1) Функции нескольких переменных (ФНП), область определения. Построение линий уровня. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области.</p> <p>2) Вычисление частных производных ФНП. Частные производные высших порядков. Производная сложной функции. Вычисление полного дифференциала. Приближенное вычисление значения функции двух переменных.</p> <p>3) Решение задач, связанных с градиентом, с производной по направлению. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности.</p> <p>4) Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум функций нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Нахождение условного экстремума методом Лагранжа. Метод наименьших квадратов.</p>	2
<p><b>Модуль 5</b></p> <p><b>Цель:</b> овладеть основными понятиями интегрального исчисления, навыками четкого формулирования задачи, построения и исследования математических моделей при решении прикладных задач по направлению подготовки.</p>	<p>1) Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям.</p> <p>2) Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>3) Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.</p> <p>4) Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Аналитическое определение, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>5). Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, площади поверхности объёмов тел вращения. Решение прикладных задач.</p> <p>6) Физические приложения определённого интеграла. Решение профессиональных задач.</p> <p>7) Несобственные интегралы. Исследование на сходимость несобственных интегралов первого и второго рода. Признаки сравнения.</p>	2



	<p>8) Определение и основные свойства кратных интегралов. Вычисления кратных интеграла в декартовой системе координат.</p> <p>9) Замена переменной в кратном интеграле. Якобиан преобразования. Двойной интеграл в полярных координатах.</p> <p>10) Геометрические и механические приложения двойного интеграла. Решение прикладных задач.</p>	
<p><b>Модуль 6</b></p> <p><b>Цель:</b> сформировать представления об основных понятиях комплексных чисел и их свойствах; обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач.</p>	<p>1) Комплексные числа. Их изображение на числовой плоскости.</p> <p>2) Модуль, аргумент, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Операции над комплексными числами.</p> <p>3) Решение алгебраических уравнений. Формула Муавра.</p>	1
<p><b>Модуль 7</b></p> <p><b>Цель:</b> научить решать дифференциальные уравнения, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов; совершенствование логического и алгоритмического мышления; способности анализировать получаемую информацию.</p>	<p>1) Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения.</p> <p>2) Однородные дифференциальные уравнения, линейные и уравнения Бернулли.</p> <p>3) Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.</p> <p>4) Геометрия дифференциальных уравнений первого порядка. Поле направлений. Метод изоклин. Решение прикладных задач.</p> <p>5) Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>6) Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка.</p> <p>7) Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.</p> <p>8) Нормальная система дифференциальных уравнений. Общее решение. Задача Коши. Метод исключения. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение прикладных задач.</p>	3
<p><b>Модуль 8</b></p> <p><b>Цель:</b> овладеть основными понятиями теории рядов, научиться раскладывать степенные и функциональные ряды; овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим</p>	<p>1) Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.</p> <p>2) Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.</p> <p>3) Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Свойства степенных рядов.</p>	2

<p>анализировать, моделировать и решать прикладные задачи по направлению подготовки; приобретение навыков четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения.</p>	<p>4) Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимые условия разложения. Основные разложения. Приближенные вычисления с помощью рядов. Решение прикладных задач.</p>	
<p><b>Модуль 9</b></p> <p><b>Цель:</b> овладеть основными понятиями теории вероятностей; основными методами постановки и решения вероятностных задач; овладение способностью критически анализировать получаемую информацию, изучение различных подходов к выбору и построению модели случайного процесса, методики определения параметров модели; приобретение навыков формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения.</p>	<p>1) Комбинаторные задачи и их применение к вычислению вероятностей.  2) Вычисление вероятностей случайных событий.  3) Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Решение прикладных задач.  4) Освоение схемы Бернулли. Формулы Бернулли, Лапласа. Наивероятнейшее число появления событий.  5) Случайная величина. Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики.  6) Непрерывная случайная величина. Дифференциальные и интегральные функции распределения. Числовые характеристики.  7) Примеры непрерывных распределений. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения. Законы больших чисел. Ц. П. Т. Решение прикладных задач.</p>	2

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных тем курса по заданию преподавателя с использованием рекомендованной им учебной литературой, методическими рекомендациям кафедры; в подготовке к практическим занятиям, работе с интернет-тренажёром, выполнении домашних заданий по модулям дисциплины, контрольным работам, текущему контролю успеваемости, подготовке зачёту, экзамену.

После каждой лекции, в которой обозначается ее проблематика и практическая значимость, основные теоретические положения, используемые методы и т.д.

студентам выдается задание на подготовку к практическому занятию и следующей лекции на сайте <http://elearning.tver.ru/course/>. Максимальная оценка за решенные лекционные задания соответствует количеству заданий в лекции. После каждой лекции студенты на сайте выполняют также теоретические тестовые задания, которые оцениваются в 3 балла.

В рамках дисциплины по модулю выполняются тестовые задания на сайте <http://elearning.tver.ru/course/>. Максимальная оценка за каждый выполненный тест – 10 баллов, в т. ч. дополнительные 3 балла – за оформленное его решение на бумажном носителе и его защиту. Набранные баллы суммируются и переводятся в 100 бальную шкалу (рейтинговые баллы).

В ходе проведения практического занятия выполняется экспресс опрос по основным понятиям, определениям и теоретическим положениям, который проводится в устной форме и оценивается от 1 до 2 баллов (краткий ответ, полный ответ). Решаются задания в тетради и у доски, которые оцениваются в 1 балл. Посещение практического занятия оценивается в 0,5 баллов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Бугров, Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: в 3 томах. Том 3, книга 2: Ряды. Функции комплексного переменного / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-8645-7. - URL: <https://urait.ru/book/vyshshaya-matematika-v-3-t-tom-3-v-2-kn-kniga-2-ryady-funkcii-kompleksnogo-peremennogo-491314> . - (ID=135085-0)

2. Бугров, Я.С. Высшая математика: учебник для вузов : в 3 томах. Том 3, книга 1: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы / Я. С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-8643-3. - URL: <https://urait.ru/book/vyshshaya-matematika-v-3-t-tom-3-v-2-kn-kniga-1-differencialnye-uravneniya-kratnye-integraly-491313> . - (ID=135084-0)

3. Высшая математика: учебник для вузов. Том 2: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-03009-9. - URL: <https://urait.ru/book/vyshshaya-matematika-v-3-t-t-2-elementy-lineynoy-algebry-i-analiticheskoy-geometrii-488877> . - (ID=135083-0)

4. Бугров, Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: в 3 томах. Том 1: Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 книгах. Книга 2 / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд.; стер. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по

подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-02150-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/491316> . - (ID=135082-0)

5. Бугров, Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: в 3 томах. Том 1: Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 книгах. Книга 1 / Я. С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-02148-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/491315> . - (ID=97484-0)

6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 11-е изд.; доп. и перераб. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-08389-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/488572> . - (ID=97236-0)

7. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-00211-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/488573> . - (ID=109192-0)

8. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для втузов: в составе учебно-методического комплекса / В.П. Минорский. - 14-е изд.; испр. - Москва: Физико-математическая литература, 2003. - 336 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-94052-045-6: 84 р. 12 к. - (ID=15235-846)

9. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т.: в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 / Н.С. Пискунов. - стер. - Москва: Интеграл-Пресс, 2008. - 544 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-89602-013-9 (Ч. 2): 269 р. 10 к. - (ID=76148-288)

10. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в составе учебно-методического комплекса: в 2 т. Т. 1 / Н.С. Пискунов. - стер. - Москва: Интеграл-Пресс, 2008. - 416 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-89602-012-0 (Т. 1): 369 р. 60 к. - (ID=76146-287)

11. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488662> (ID=112923-0)

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов / Д.В. Беклемишев. - 6-е изд.; стер. - Москва: Наука, 1987. - 320 с. - Библиогр.: с. 313 . - Текст: непосредственный. - 80 к. - (ID=57122-275)

2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 19-е изд. - М.: Наука, 1977. - 416 с. - Текст: непосредственный. - 1 р. - (ID=87860-46)

3. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489755>. - (142288-1)

4. Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика: учебник и практикум для вузов / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов; под общей редакцией В. А. Самсонова. — 2-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10293-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491326>. - (ID=135235-0)

5. Сборник задач по математике для втузов: учеб. пособие для втузов: в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа / В.А. Болгов [и др.]; под ред.: А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Наука, 1986. - 461 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - 1 р. 20 к. - (ID=23131-57)

6. Сборник задач по математике для втузов: учеб. пособие для студентов втузов: в составе учебно-методического комплекса. Ч. 2: Специальные разделы математического анализа / В.А. Болгов [и др.]; под ред.: А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Наука, 1986. - 366 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - 1 р. - (ID=23137-525)

7. Балашов, А.Н. Практикум по математике для студентов заочной формы обучения: учебное пособие. Ч. 2 / А.Н. Балашов, М.А. Шестакова; Тверской государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2015. - 119 с.: ил. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0768-8: 165 р. - (ID=109217-68)

8. Балашов, А.Н. Практикум по математике для студентов заочной формы обучения: учеб. пособие. Ч. 2 / А.Н. Балашов, М.А. Шестакова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2015. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0768-8: 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/108794>. - (ID=108794-1)

9. Балашов, А.Н. Практикум по математике для студентов заочной формы обучения: учеб. пособие. Ч. 1 / А.Н. Балашов, И.А. Лесничевская, М.А. Шестакова; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь: ТвГТУ, 2013. - 111 с. - Сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0632-2: 175 р. 25 к. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/97226>. - (ID=97226-70)

10. Борисова, Е.В. Краткий курс высшей математики в комментариях к тестам Государственного Образовательного Стандарта: информ.-компьютерные и гуманитар. напр. : учеб.-справ. пособие / Е.В. Борисова, Л.М. Пиджакова. - 1-е изд. - Тверь: [б. и.], 2009. - 241 с. - (Электронный экзамен). - Текст: непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=79834-99)

11. Шестакова, М.А. Приложения теории функций комплексного переменного: учеб. пособие / М.А. Шестакова, Ю.А. Егоров, Л.А. Ванюшина; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0730-5: 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105052>. - (ID=105052-1)

12. Шестакова, М.А. Приложения теории функций комплексного переменного: учеб. пособие / М.А. Шестакова, Ю.А. Егоров, Л.А. Ванюшина; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2014. - 99 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0730-5: [б. ц.]. - (ID=105416-165)

### 7.3. Методические материалы

*Методические указания к практическим работам:*

1. Обработка экспериментальных данных: метод. указания для бакалавров всех спец. / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ; сост. Л.В. Плетнев. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112886> . - (ID=112886-1)

2. Элементы теории массового обслуживания: учеб.-метод. пособие по высш. математике для студентов всех спец. / сост.: В.К. Пряхина, С.А. Седова; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ; под ред. В.Д. Горячева. - Тверь: ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102507> . - (ID=102507-1)

3. Горячев, В.Д. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей: в составе учебно-методического комплекса / В.Д. Горячев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ. - Тверь: ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110278> . - (ID=110278-1)

4. Руководство к решению задач по математике. Ч. 2 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ; сост.: А.Н. Балашов, Л.А. Валяева, Ю.А. Егоров. - Тверь: ТвГТУ, 2010. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/109432> . - (ID=109432-1)

5. Руководство к решению задач по математике. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ; сост.: А.Н. Балашов, Л.А. Валяева, В.В. Григорьева, Ю.А. Егоров; под ред. В.Д. Горячева. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 100 с. - Дискета. - Сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - [б. ц.]. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/84693> . - (ID=84693-3)

6. Оценочные средства по дисциплине "Математика" для всех направлений и профилей подготовки: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Высшая математика. - 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - (ID=119171-1)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензия №ICM-176609 и №ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching.)

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия №41902814.

### 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЦОР IPR SMART: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:  
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>  
УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119670>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций и практических занятий по дисциплине кафедра «Высшей математики» использует аудитории; специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, проекционным оборудованием, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения практических занятий и самостоятельной работы.

Есть в наличии презентационные мультимедийные лекционные курсы по математике, и тестирующие программы, разработки кафедры ВМ и внешних разработчиков.

## 9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. При наборе более 50 рейтинговых баллов студенту выставляется экзамен с оценкой «удовлетворительно». При наборе не менее 75 рейтинговых баллов студенту выставляется экзамен с оценкой «хорошо».

Семестр	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Тестовые и лекционные задания на сайте	Итого
1	не более 55%	не более 15%	не более 30%	100%
2	не более 55%	не более 15%	не более 30%	100%
3	не более 55%	не более 15%	не более 28%	100%
4	не более 55%	не более 15%	не более 28%	100%

Если студент набирает менее 50 рейтинговых баллов или не согласен с выставленной оценкой «удовлетворительно», то он сдает экзамен в письменной форме.

2. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 5 (1 вопрос для категории «знать» и 4 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла;

полностью выполнено задание – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;

«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8

«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1, 2, 3, 4.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене

Вопросы к экзамену:

### **1 семестр**

1. Определители второго и третьего порядка. Вычисление определителей. Свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу).

2. Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии: вычисление длины отрезка через координаты его концов, вычисление площади треугольника, деление отрезка в данном отношении.

3. Понятие вектора, нулевого вектора, коллинеарного вектора, равных векторов, компланарных векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.

4. Определение скалярного произведения векторов, его геометрические и алгебраические свойства. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов. Вычисление длины вектора и угла между векторами.



5. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Выражение векторного и смешанного произведения через координаты сомножителей. Геометрическое приложение (вычисление площади параллелограмма, объёма параллелепипеда, тетраэдра, условие компланарности векторов).

6. Прямая на плоскости. Различные формы записи уравнения прямой (общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках на осях, каноническое уравнение прямой, параметрические уравнения прямой). Вычисление расстояния точки от прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Вычисление угла между прямыми на плоскости.

7. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Определение, исследование формы, эксцентриситет и фокальные радиусы, директрисы.

8. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости (общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три точки, неполные уравнения плоскости, уравнение плоскости в отрезках на осях). Расстояние точки от плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Вычисление угла между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.

9. Прямая в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

10. Поверхности второго порядка (сфера, эллипсоид, цилиндр, конус, гиперболоиды, параболоиды).

11. Множества, операции над множествами. Числовые множества. Диаграммы Венна.

12. Числовая последовательность. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Их основные свойства. Примеры. Монотонные последовательности.

13. Понятие сходящейся последовательности. Основные теоремы о сходящихся последовательностях. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ .

14. Определение функции. Способы задания функций. График функции. Ограниченные функции. Монотонные функции. Сложная функция. Обратная функция. Определения, примеры. Четные и нечетные функции. Периодические функции.

15. Определение предела функции в точке. Примеры. Теорема о единственности предела функции в точке. Пределы на бесконечности. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Свойства предела.

16. Бесконечно малые и бесконечно большие (в данной точке) функции и принципы их сравнения. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Предельный переход в неравенствах. Предел сложной функции.

17. Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Арифметические операции над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва (устранимый разрыв, разрыв первого рода, разрыв второго рода).

18. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Условия непрерывности монотонных и обратных функций. Простейшие элементарные функции и их основные свойства.

19. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями. Вычисления производных некоторых элементарных функций.

20. Производная обратной функции. Правило дифференцирования сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Примеры использования теоремы для вычисления производных некоторых функций.

21. Понятие дифференциала функции (определение, свойства). Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, сложной функции и обратной функции. Формулы дифференцирования простейших элементарных функций. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

22. Производные и дифференциалы высших порядков.

23. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).

24. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в Пеано. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Примеры приложений формулы Тейлора для приближенных вычислений элементарных функций и вычисления пределов.

25. Возрастание (убывание) функций в точке. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума дифференцируемой в данной точке функции (теорема Ферма). Достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале. Нахождение точек экстремума функции. Достаточные условия экстремума.

26. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Теоремы о достаточных условиях перегиба графика функции.

27. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования графиков функций.

### **3 семестр**

1. Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Формула Муавра.

2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

3. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения, приводимые к уравнениям с однородной функцией, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.

4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

5. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных.

6. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью специального вида.

7. Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Допуск до экзамена (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными.

Пользование различными техническими устройствами допускается на усмотрение экзаменатора. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения может быть заменен.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания

«зачтено» - выставляется обучающемуся при наборе не менее 50 рейтинговых баллов.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и заданиями.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 4 (задание для категории «уметь»).

Число вопросов – 1 (вопрос для категории «знать»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта: для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;  
ниже базового – 0;  
критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:  
отсутствие умения – 0 балл;  
наличие умения – 1 балла;  
полностью выполнено задание – 2 балла.  
«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;  
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8  
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;  
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1, 2, 3, 4.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно.

### **Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

#### **2 семестр**

1. Элементы дифференциальной геометрии. Векторные функции скалярного аргумента и их производные.

2. Понятие функции многих переменных. Определение, график, линии уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций.

3. Определение частных производных. Геометрический смысл частных производных 1-го порядка.

4. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал, его связь с частными производными и полным приращением функции. Геометрический смысл полного дифференциала. Достаточное условие дифференцируемости. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.

5. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы полного дифференциала.

6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

7. Производная по направлению. Градиент.

8. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных. Теоремы о равенстве смешанных производных.

9. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных.

10. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.

11. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.

12. Основные методы интегрирования (метод замены переменной, интегрирование по частям).
13. Интегрируемость в элементарных функциях класса рациональных дробей.
14. Интегрируемость в элементарных функциях дробно-линейных иррациональностей.
15. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.
16. Понятие определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла. Основная формула интегрального исчисления – формула Ньютона - Лейбница. Основные правила вычисления определённых интегралов. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.
17. Свойства определённого интеграла. Оценки интегралов, формулы среднего значения.
18. Приложения определённого интеграла (вычисление площади криволинейной трапеции, вычисление длины дуги плоской кривой при различных способах её задания, вычисление объёмов тел вращения, вычисление площади поверхности вращения). Задачи физики.
19. Несобственные интегралы. Критерий сходимости, признаки сравнения. Формулы замены переменной и интегрирования по частям.
26. Задачи, приводящие к понятию двойного и тройного интегралов. Определение понятия двойного и тройного интегралов. Их геометрический и физический смысл. Основные свойства кратных интегралов. Теоремы о среднем.
27. Вычисление кратных интегралов методом сведения к повторному интегралу.
28. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Двойной интеграл в полярных координатах.
29. Применение кратных интегралов для вычисления объёмов и площадей, для решения некоторых задач механики и физики.

#### **4 семестр**

1. Числовые ряды. Примеры. Понятие сходящегося ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Сходимость положительных рядов. Признаки Даламбера и Коши.
2. Теоремы сравнения рядов. Гармонический ряд. Эталонные ряды. Интегральный признак Коши – Маклорена сходимости ряда.
3. Знакопеременные ряды. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.
4. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Использование степенных рядов для приближенных вычислений.
5. Периодические процессы. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье. Теорема Дирихле. Коэффициенты Фурье.
6. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на отрезке.
7. Разложение в ряд Фурье четных, нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на отрезке  $[0; l]$  только по синусам (только по косинусам).
8. Комбинаторные задачи и методы их решения. Комбинаторные правила. Перестановки, размещения, сочетания.

9. Пространство элементарных событий. Операции над событиями. Алгебра событий. Понятие случайного события.

10. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическое определение вероятности.

11. Совместные и несовместные события, примеры. Теоремы сложения и умножения вероятностей, их применение.

12. Формула Бернулли, её использование.

13. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса пересчета гипотез.

14. Независимые испытания. Схема Бернулли.

15. Асимптотические формулы. Локальная и интегральная формулы Муавра - Лапласа. Теорема Пуассона.

16. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

17. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

18. Биномиальный закон распределения.

19. Закон Пуассона (закон редких явлений).

20. Показательный закон распределения.

21. Нормальное распределение и его свойства.

22. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Пользование различными техническими устройствами допускается на усмотрение экзаменатора. При желании студента покинуть пределы аудитории во время зачета экзаменационный билет после его возвращения может быть заменен.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

### **9.3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены учебной литературой, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических заданий, а также всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

*Определители второго и третьего порядка. Вычисление определителей.*

*Свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу).*

**2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Разложите вектор  $\vec{F}_3 \{1; 2\}$  по векторам  $\vec{F}_1 \{4; -2\}$  и  $\vec{F}_2 \{2; \alpha\}$ .

**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Заданы точки  $A(3;0;2)$ ,  $B(6;3;5)$ ,  $C(1;1;4)$ ,  $D(4;1;1)$ . Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $A$  перпендикулярно плоскости  $B CD$ .

**4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Для межсистемной электропередачи выполнены четыре оптимизационных расчета с целью определения наивыгоднейшего уровня напряжения ( $U$ ) на отправном конце в зависимости от передаваемой мощности ( $P$ ). Результаты вычислений приведены в таблице в относительных единицах. Необходимо, используя интерполяционный полином Ньютона, определить оптимальное напряжение при  $P = 0,4$ .

$P$	0,3	0,5	0,7	0,9
$U$	0,91	1,17	1,39	1,57

**5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Два источника света расположены на расстоянии 6 м друг от друга. На отрезке, соединяющей их, найти наименее освещенную точку, если сила света первого источника равна 240 кд, а второго – 30 кд.

*Примечание. Освещенность точки обратно пропорциональна квадрату расстояния ее до источника света.*

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;

«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1, 2, 3, 4.

Составитель: доцент кафедры ВМ \_\_\_\_\_ А.Н. Балашов

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ В.Д. Горячев



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

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

*Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных.*

**2. Вопрос для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Объем куба на 6 единиц больше его ребра. Найдите его объем.

**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Для замкнутой цепи  $RL$  с  $R = 10$  Ом,  $L = 0,1$  Гн и электродвижущей силой  $E = 10$  В составьте дифференциальное уравнение. Определите силу тока через 2 секунды, если в начальный момент времени она равна 2 А.

**4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Решите уравнение:  $y'' - 2y' + 10y = \sin 3x$ .

**5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Заполненный полностью водой цилиндрический резервуар с вертикальной осью высотой 90 см и диаметром 60 см имеет на дне круговое отверстие диаметром 15 мм. Определите время, в течение которого вытечет вся вода.

*Примечание. Скорость истечения жидкости определяется равенством  $v = k\sqrt{2gx}$ , где  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>,  $k = 0,62$  – коэффициент истечения жидкости, зависящий от вязкости жидкости и формы отверстия.*

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;

«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1, 2, 3, 4.

Составитель: доцент кафедры ВМ \_\_\_\_\_ А.Н. Балашов

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ В.Д. Горячев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

*Несобственные интегралы. Критерий сходимости, признаки сравнения. Формулы замены переменной и интегрирования по частям.*

**2. Вопрос для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Найдите частные производные первого порядка функции

$$z = y^3 \cos(5x - y) + xe^{2y}.$$

**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Болванку цилиндрической формы  $x^2 + y^2 = 1$  разрезали плоскостью  $z = 0$  и поверхностью  $6z = (x - 3)^2 + (y - 4)^2$ . Найдите наибольшую высоту цилиндрической заготовки.

**4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Диаметр оснований бочки равен 50 см, диаметр в самом широком месте равен 60 см, высота бочки составляет 120 см. Используя интерполяционный многочлен 2-го порядка найдите объем бочки.

**5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Вычислить работу, которую необходимо затратить, чтобы выкачать воду из открытого чана в форме параболоида вращения. Высота чана равна 1 м, диаметр - 2 м.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 5 и более;

«не зачтено» - при сумме баллов менее 5.

Составитель: доцент кафедры ВМ \_\_\_\_\_ А.Н. Балашов

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ В.Д. Горячев

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Математика»

Семестр 4

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

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

*Числовые ряды. Примеры. Понятие сходящегося ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Сходимость положительных рядов. Признаки Даламбера и Коши.*

**2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Исследовать сходимость числового ряда  $\frac{1}{2}; \frac{4}{11}; \frac{7}{26}; \frac{10}{47}; \dots$

**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Найдите четыре первых члена разложения в степенной ряд частного интеграла уравнения  $y' + xy^2 = 2 \cos x$ , удовлетворяющего начальному условию:  $y(0) = 1$ .

**4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

Купленные бытовые весы имеют погрешность 100 граммов. Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 100 граммов.

**5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:**

По имеющимся данным о ценах товара в различных магазинах города определить среднюю цену, моду, медиану, размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

Магазин	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цена товара	2,2	2,1	1,9	2,0	2,3	1,9	2,0	2,1	2,2	2,1

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 5 и более;

«не зачтено» - при сумме баллов менее 5.

Составитель: доцент кафедры ВМ \_\_\_\_\_ А.Н. Балашов

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ В.Д. Горячев