

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 –
38.03.01 Экономика

Профиль – Финансы и кредит

Тип задач профессиональной деятельности – финансовый, расчетно-экономический

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.А. Шум

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 и теории дифференциальных уравнений как средства для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и математические 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 практике, 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: экономика, информатика, физика 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

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. *Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.*

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.2. *Выполняет сбор исходной экономической информации и использует содержание нормативно-правовых актов для расчета финансово-экономических показателей.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру, аналитическую геометрию, математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения.

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 полученные теоретические знания разделов высшей математики (алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений ...) для решения практических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин, применяя при этом математические методы 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 общепрофессиональных 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, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины (часы)	324
Общая трудоемкость дисциплины (зач. ед.)	9
Аудиторные занятия (всего)	120
Лекции	60
Практические занятия (ПЗ)	60
Лабораторные работы (ЛР)	не предусмотрен
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	168+36(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)	18
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)	36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)	0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины (часы)	324
Общая трудоемкость дисциплины (зач. ед.)	9
Аудиторные занятия (всего)	20
Лекции	6
Практические занятия (ПЗ)	14
Лабораторные работы (ЛР)	не предусмотрен

Самостоятельная работа обучающихся (всего)	291+13(экз)
В том числе:	
Курсовая работа	не предусмотрена
Курсовой проект	не предусмотрен
Расчетно-графические работы	43
Другие виды самостоятельной работы: - изучение тем, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий.	240
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)	8
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)	13
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)	0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. Работа
1 семестр						
1	Элементы линейной алгебры	48	10	10	–	16+ 12 (экз)
2	Аналитическая геометрия	48	10	10	–	16+ 12 (экз)
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	48	10	10	–	16+ 12 (экз)
	<i>Всего часов за 1 семестр</i>	144	30	30	–	48+ 36(экз)
2 семестр						
4	Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределённый интеграл	54	12	12	–	42
5	Интегральное исчисление функции одной переменной: определённый интеграл	42	8	8	–	38

6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	48	10	10	–	40
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	144	30	30	–	120
Всего на дисциплину						
		288	60	60	–	168+ 36(экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. Работа
1 семестр						
1	Элементы линейной алгебры	48	2	2	–	32+ 12 (экз)
2	Аналитическая геометрия	48	1	2	–	33+ 12 (экз)
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	48	1	2	–	33+ 12 (экз)
	<i>Всего часов за 1 семестр</i>	144	4	6	–	98+ 36(экз)
2 семестр						
4	Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределённый интеграл	66	0,5	3	–	61,5+ 1(зач)
5	Интегральное исчисление функции одной переменной: определённый интеграл	54	0,5	2	–	50,5+ 1(зач)
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	60	1	3	–	54+ 2(зач)
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	180	2	8	–	166+ 4(зач)
Всего на дисциплину						
		324	6	14	–	291+ 13(экз,зач)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Элементы линейной алгебры»

Матрицы. Сложение матриц и умножение на число, произведение матриц. Определители квадратных матриц (определители n -ного порядка). Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Определители второго и третьего порядка, свойства и способы вычисления. Обратная матрица, условия её существования. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных). Системы из n линейных уравнений с n неизвестными и два метода их решения: а) матричный метод, б) метод Крамера.

Геометрические векторы, длина (модуль) вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Равенство векторов. Линейные операции над векторами: умножение вектора на число, сложение векторов. Арифметические векторы. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис и разложение вектора по векторам базиса, координаты вектора. Линейные операции над векторами, заданными своими координатами.

Скалярное произведение двух векторов: определение, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов. Условие перпендикулярности двух векторов. Формулы для вычисления длины вектора, угла между двумя векторами, проекции вектора на ось.

Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов. Формулы для вычисления площади параллелограмма и площади треугольника.

Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов, геометрический смысл. Условие компланарности трёх векторов.

МОДУЛЬ 2 «Аналитическая геометрия»

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки, расстояние между двумя точками. Формулы для определения координат точки, делящей отрезок в данном отношении. Уравнение линии на плоскости и уравнение поверхности в пространстве.

Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой на плоскости и уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение с угловым коэффициентом и параметрические уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми на плоскости и условия их параллельности и перпендикулярности.

Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости в пространстве и уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Угол между двумя плоскостями и условия их параллельности и перпендикулярности.

Прямая линия в пространстве: общие уравнения, канонические уравнения прямой, проходящей через две точки, параметрические уравнения. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Угол между двумя прямыми в пространстве и условия их параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью и условия их параллельности перпендикулярности.

Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (определение, каноническое уравнение, форма, эксцентриситет). Преобразования прямоугольных координат на плоскости. Общее уравнение второй степени относительно x и y и определяемые им линии на плоскости.

МОДУЛЬ 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Постоянные и переменные величины. Функция, область определения, графическое изображение. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о бесконечно малых. Теоремы о пределах. Предел отношения $\sin x$ к x при $x \rightarrow 0$. Последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e и натуральный логарифм. Непрерывные функции. Непрерывность в точке, в интервале, на отрезке. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на отрезке.

Производная и её геометрический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Таблица основных производных и основные правила дифференцирования. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная n -ного порядка. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши). Правило Лопиталю (раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$).

Исследование функций. Признаки возрастания и убывания функций. Максимум и минимум функции. Необходимое условие существования экстремума, первый и второй достаточные признаки существования экстремума. Вогнутость и выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные и наклонные).

МОДУЛЬ 4 «Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределённый интеграл»

Понятие первообразной функции. Неопределённый интеграл и его основные свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.

Интегрирование дробно-рациональных функций. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби (выделение целой части). Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей.

Интегрирование некоторых простейших иррациональных функций, интегрирование тригонометрических и трансцендентных функций, интегрирование дифференциальных биномов.

МОДУЛЬ 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной: определённый интеграл»

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение, формулировка теоремы существования, геометрический смысл и свойства определённого интеграла. Теорема о среднем значении.

Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о производной интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница, устанавливающая связь между определённым интегралом и первообразной подынтегральной функции (неопределённым интегралом). Замена переменной в определённом интеграле и формула интегрирования по частям для определённого интеграла.

Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах и вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах. Вычисление объёма тела по площадям параллельных сечений. Объём тела вращения. Вычисление длины дуги.

Несобственные интегралы (интегралы с бесконечными пределами, интегралы от неограниченных функций).

МОДУЛЬ 6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Определение обыкновенного дифференциального уравнения n -ного порядка и его решения. Дифференциальные уравнения первого порядка: общее и частное решения, интегральные кривые. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ при условии $y(x_0) = y_0$ (без доказательства). Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка и метод их интегрирования. Линейные уравнения первого порядка и их интегрирование методом подстановки $y = uv$. Уравнения Бернулли.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные уравнения и свойства их решений. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения и теорема о структуре общего решения таких уравнений.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, его корни и соответствующее общее решение рассматриваемого дифференциального уравнения. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения уравнения с правой частью $P_n(x)e^{ax}$ и $e^{ax}(M \cos(bx) + N \sin(bx))$. Теорема наложения и метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).

Начальные сведения о системах дифференциальных уравнений.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

5.4. Практические занятия ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
<p>Модуль 1 Цель: сформировать представления об основных понятиях линейной и векторной алгебры и их свойствах; обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач, методам построения математической модели и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>	<p>1) Матрицы и действия над ними. 2) Вычисление определителей второго, третьего и высших порядков. Применение свойств определителей для их вычисления. Миноры и алгебраические дополнения. 3) Нахождение обратной матрицы. 4) Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. 5) Векторы и линейные операции над ними. 6) Решение геометрических задач при помощи скалярного, векторного и смешанного произведений.</p>	10
<p>Модуль 2 Цель: изучение основных понятий аналитической геометрии, 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) Прямоугольная декартова система координат. Координаты вектора, заданного координатами начала и конца, деление отрезка в данном отношении. 2) Составление уравнений прямых на плоскости, переход от одного вида уравнений к другому. 3) Решение задач, использующих уравнения прямых на плоскости. 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) Кривые 2-го порядка, построение линий второго порядка по их уравнениям.</p>	10
<p>Модуль 3 Цель: изучение основных понятий дифференциального исчисления, приобретение навыков применения методов дифференциального исчисления к решению практических задач; овладение способностью излагать и критически ана-</p>	<p>1) Математические символы. Множество, определение, свойства. Числовые множества, область определения функции. 2) Предел числовой последовательности, предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их сравнение. Основные правила раскрытия неопределенностей. 3) Непрерывность функции в точке, в интервале, на отрезке. Точки разрыва, их классификация. 4) Таблица основных производных и правила диф-</p>	10

<p>лизировать получаемую информацию; формирование умения ставить и решать математические задачи, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов.</p>	<p>ференцирования. 5) Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. 6) Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Отыскание асимптот графика функции.</p>	
<p>Модуль 4 Цель: 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. 2) Основные методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной. 3) Метод интегрирования по частям. 4) Интегрирование дробно-рациональных функций. Выделение целой части неправильной дроби. Разложение правильной дроби в сумму простейших дробей. 5) Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.</p>	12
<p>Модуль 5 Цель: научить решать задачи, требующие применения определённого интеграла, научить строить и исследовать соответствующие математические модели, совершенствовать способности грамотно анализировать условия решаемой задачи.</p>	<p>1) Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Аналитическое определение и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. 2) Замена переменной в определённом интеграле и формула интегрирования по частям для определённого интеграла. 3) Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. 4) Вычисление объёмов тел вращения и длины дуги плоской кривой. 5) Несобственные интегралы первого и второго рода.</p>	8
<p>Модуль 6 Цель: овладеть основными понятиями теории обыкновенных дифференциальных уравнений и методами решения дифференциальных уравнений определённых типов, в числе которых некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка и линейные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>	<p>1) Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. 2) Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными. 3) Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные уравнения. 4) Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения и уравнения Бернулли. 5) Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 6) Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и метод их решения. Характеристическое уравнение. 7) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и метод их решения. 8) Система из двух линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>	10

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 6. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудо- емкость в часах
<p>Модуль 1 Цель: сформировать представления об основных понятиях линейной и векторной алгебры и их свойствах; обучить различным методам и алгоритмам решения типовых задач, методам построения математической модели и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>	<p>1) Матрицы и действия над ними. 2) Вычисление определителей второго, третьего и высших порядков. Применение свойств определителей для их вычисления. Миноры и алгебраические дополнения. 3) Нахождение обратной матрицы. 4) Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. 5) Векторы и линейные операции над ними. 6) Решение геометрических задач при помощи скалярного, векторного и смешанного произведений.</p>	2
<p>Модуль 2 Цель: изучение основных понятий аналитической геометрии, 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) Прямоугольная декартова система координат. Координаты вектора, заданного координатами начала и конца, деление отрезка в данном отношении. 2) Составление уравнений прямых на плоскости, переход от одного вида уравнений к другому. 3) Решение задач, использующих уравнения прямых на плоскости. 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) Кривые 2-го порядка, построение линий второго порядка по их уравнениям.</p>	2
<p>Модуль 3 Цель: 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</p>	<p>1) Математические символы. Множество, определение, свойства. Числовые множества, область определения функции. 2) Предел числовой последовательности, предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их сравнение. Основные правила раскрытия неопределенностей. 3) Непрерывность функции в точке, в интервале, на отрезке. Точки разрыва, их классификация. 4) Таблица основных производных и правила дифференцирования. 5) Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков.</p>	2

<p>математические задачи, строить и исследовать математические модели различных состояний и процессов.</p>	<p>б) Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Отыскание асимптот графика функции.</p>	
<p>Модуль 4 Цель: 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. 2) Основные методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной. 3) Метод интегрирования по частям. 4) Интегрирование дробно-рациональных функций. Выделение целой части неправильной дроби. Разложение правильной дроби в сумму простейших дробей. 5) Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.</p>	3
<p>Модуль 5 Цель: научить решать задачи, требующие применения определённого интеграла, научить строить и исследовать соответствующие математические модели, совершенствовать способности грамотно анализировать условия решаемой задачи.</p>	<p>1) Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Аналитическое определение и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. 2) Замена переменной в определённом интеграле и формула интегрирования по частям для определённого интеграла. 3) Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. 4) Вычисление объёмов тел вращения и длины дуги плоской кривой. 5) Несобственные интегралы первого и второго рода.</p>	2
<p>Модуль 6 Цель: овладеть основными понятиями теории обыкновенных дифференциальных уравнений и методами решения дифференциальных уравнений определённых типов, в числе которых некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка и линейные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>	<p>1) Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. 2) Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными. 3) Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные уравнения. 4) Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения и уравнения Бернулли. 5) Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 6) Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и метод их решения. Характеристическое уравнение. 7) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и метод их решения. 8) Система из двух линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>	3

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 лекций в модуле, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, основные теоретические положения, используемые методы и т.д. студентам выдается задание на подготовку к практическим занятиям. Практические занятия охватывают модули 1-6.

В ходе проведения практического занятия выполняется экспресс опрос по основным понятиям, определениям и теоретическим положениям, который проводится на усмотрение преподавателя в письменной или устной форме и оценивается от 3 до 5 баллов (краткий ответ, развернутый ответ, полный ответ).

В рамках освоения дисциплины предполагается выполнение двух индивидуальных контрольных заданий, соответствующих модулям 1-3 и модулям 4-6. Задания выдаются индивидуально на первой учебной неделе первого и второго семестров. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий происходит в ходе устного опроса при условии предъявления письменных решений всех задач контрольного задания. Выполнение индивидуальных контрольных заданий является обязательным для каждого студента.

В случае отрицательных результатов по формам текущего контроля или наличии пропусков по неуважительной причине, преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

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 об-

- ращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-8645-7. - URL:
<https://urait.ru/book/vyssshaya-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/vyssshaya-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/vyssshaya-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 вузов : 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 вузов : 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 вузов : 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 вузов : учеб. пособие для вузов : 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 вузов : учеб. пособие для студентов вузов : 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 государственной технической университет. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 119 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0768-8 : 165 p. - (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 p. 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. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб.-метод. пособие для бакалавров всех специальностей. Ч. 2 : Неопределенный и

определенный интеграл. Функции нескольких переменных / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ ; сост.: А.Б. Долженко, М.В. Мусина. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105778> . - (ID=105778-1)

4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб.-метод. пособие для бакалавров всех специальностей. Ч. 1 : Введение в линейную алгебру и аналитическую геометрию. Введение в математический анализ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ ; сост.: А.Б. Долженко, М.В. Мусина. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105777> . - (ID=105777-1)
5. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей (4 семестр) : в составе учебно-методического комплекса / 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/110243> . - (ID=110243-1)
6. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей (3 семестр) : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ ; сост. М.В. Мусина. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110220> . - (ID=110220-1)
7. 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)
8. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей : в составе учебно-методического комплекса. 4 семестр / 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/110256> . - (ID=110256-1)
9. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей : в составе учебно-методического комплекса. 3 семестр / 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/110255> . - (ID=110255-1)
10. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей : в составе учебно-методического комплекса. 2 семестр / 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/110254> . - (ID=110254-1)
11. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей : в составе учебно-методического комплекса. 1 се-

мestr / 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/110252> . - (ID=110252-1)

12. Слайд-лекции по дисциплине "Математика" для студентов всех направлений и специальностей : в составе учебно-методического комплекса / 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/110218> . - (ID=110218-1)

13. 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)

14. 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)

15. Пронькин, Ю.С. Элементы теории графов и их технические приложения : учеб.-метод. пособие для студентов техн. спец. Ч. 1 / Ю.С. Пронькин, Ю.А. Егоров; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - CD. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/64556> . - (ID=64556-1)

16. Элементы математической статистики : метод. указ. для студентов всех спец. / сост.: А.Б. Долженко, И.Г. Чубинидзе ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - Дискета. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/61008> . - (ID=61008-1)

17. Числовые ряды : метод. указ. для всех спец. / сост. И.Г. Чубинидзе ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ВМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - Сервер. - Дискета. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/60473> . - (ID=60473-2)

18. 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. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <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 "ТЕХНОМАТИВ". 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/119694>

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. 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 – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»). Типовой образец билета приведен в Приложении 1.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

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 – 2 балла.

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 3 или 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 1 или 2;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене

Вопросы к экзамену:

1 семестр

1. Матрицы. Операции над матрицами (сложение, умножение на число, произведение матриц).
2. Определители квадратных матриц (определители n -ного порядка).
3. Определители второго и третьего порядков. Правило треугольника.
4. Свойства определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и по столбцу.
6. Обратная матрица.
7. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.
8. Матричный метод решения системы из n линейных уравнений с n неизвестными.
9. Метод Крамера решения системы из n линейных уравнений с n неизвестными.
10. Метод Гаусса решения системы из m линейных уравнений с n неизвестными.
11. Геометрические векторы и линейные операции над ними.
12. Арифметические векторы и понятие линейной зависимости. Условия равенства нулю определителя n -ного порядка.
13. Линейная зависимость геометрических векторов.
14. Скалярное произведение двух векторов.
15. Векторное произведение двух векторов.

16. Смешанное произведение трёх векторов.
17. Прямоугольная декартова система координат. Координаты вектора, заданного координатами начала и конца. Деление отрезка в данном отношении.
18. Виды уравнения прямой на плоскости.
19. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
20. Плоскость в пространстве. Угол между плоскостями и расстояние от точки до плоскости.
21. Прямая в пространстве.
22. Кривые второго порядка: эллипс.
23. Кривые второго порядка: гипербола.
24. Кривые второго порядка: парабола.
25. Теорема о приведении уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
26. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие. Основные теоремы о пределах.
27. Первый и второй замечательные пределы.
28. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
29. Производная и дифференциал функции.
30. Таблица основных производных.
31. Правила дифференцирования.
32. Правило Лопиталья.
33. Исследование функции на экстремум.
34. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба.
35. Асимптоты для графика функции (вертикальные, горизонтальные и наклонные).

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 условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций и практических занятий в объеме не менее 80%, выполнения всех контрольных работ в объеме не менее 60%.

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

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 20.

Число вопросов – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

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

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового – 0 баллов;

базовый уровень – 1 балл;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» – при сумме баллов 0 или 1.

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 2);

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

6. Задание выполняется письменно.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

2 семестр

1. Первообразная функция.

2. Определение и свойства неопределённого интеграла.

3. Таблица основных неопределённых интегралов.

4. Интегрирование методом замены переменной.

5. Вычисление интегралов вида

$$\int \frac{Ax+B}{ax^2+bx+c} dx, \int \frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$$

6. Вычисление интегралов вида

$$\int \sin^n x \cdot \cos^m x \cdot dx$$

7. Вычисление интегралов вида

$$\int \sin nx \cdot \cos mx \cdot dx, \int \cos nx \cdot \cos mx \cdot dx, \int \sin nx \cdot \sin mx \cdot dx$$

8. Метод интегрирования по частям.

9. Интегрирование неправильных рациональных дробей.

10. Интегрирование правильных рациональных дробей.

11. Вычисление интегралов вида

$$\int R(x, \sqrt[n]{ax+b}) dx, \int R(x^m, \sqrt[n]{ax^m+b}) x^{m-1} dx$$

12. Вычисление интегралов вида

$$\int R(\sin x, \cos x) dx, \int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx, \int R(\operatorname{tg} x) dx$$

13. Вычисление интегралов вида

$$\int R(e^x) dx, \int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx.$$

14. Интеграл от дифференциального бинома.
15. Определение, теорема существования и геометрический смысл определённого интеграла.
16. Свойства определённого интеграла и теорема о среднем значении функции на отрезке.
17. Теорема о производной определённого интеграла по переменному верхнему пределу.
18. Формула Ньютона-Лейбница.
19. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
20. Вычисление площади плоской фигуры при помощи определённого интеграла в прямоугольных координатах.
21. Вычисление площади в полярных координатах.
22. Вычисление объёма тела по площадям его параллельных сечений. Вычисление объёма тела вращения.
23. Вычисление длины дуги плоской кривой.
24. Несобственные интегралы.
25. Дифференциальные уравнения первого порядка: теорема существования и единственности решения, начальные условия, общее и частное решения.
26. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения Бернулли.
30. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
31. Линейные дифференциальные уравнения n-ного порядка, свойства решений линейного однородного уравнения n-ного порядка.
32. Линейно зависимые и линейно независимые функции.
33. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения n-ного порядка.
34. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения n-ного порядка.
35. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и метод решения.
36. Отыскание частного решения линейного уравнения с правой частью $P_n(x)e^{ax}$.
37. Отыскание частного решения линейного уравнения с правой частью $(M \cos bx + N \sin bx)e^{ax}$.
38. Теорема наложения.
39. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)
40. Простейшие системы дифференциальных уравнений.

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
38.03.01 Экономика

Профиль – Финансы и кредит

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Выпуклость (вогнутость) графика функции. Точки перегиба и достаточные условия перегиба.

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

**Заданы вершины треугольника $M_1(-3;1)$, $M_2(5;-1)$, $M_3(2;5)$.
Определить длину его высоты, опущенной из вершины M_3 .**

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

Написать уравнение нормали, проведённой в точке $x=1$ к кривой
 $y = \sqrt{x^3 + 5x - 2}$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 3 или 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 1 или 2;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0.

Составитель: доцент кафедры ВМ _____ А.А. Шум

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

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

Направление подготовки бакалавров
38.03.01 Экономика

Профиль – Финансы и кредит

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

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

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

Интегрирование правильных рациональных дробей.

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

Вычислить определённый интеграл $\int_1^4 \frac{x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x}} dx$.

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

Решить дифференциальное уравнение $y''' - y' = 12x + 4e^{2x}$.

Критерии итоговой оценки за зачёт:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доцент кафедры ВМ _____ А.А. Шум

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