

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 20 г.

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

Направление подготовки бакалавров – 09.03.03 Прикладная информатика.
Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике.
Типы задач профессиональной деятельности: проектный, организационно-управленческий.

Форма обучения – очная, заочная.

Факультет информационных технологий
Кафедра «Информатики и прикладной 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 ИПМ

М.А. Смирнова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ
« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

Е.Е. Фомина

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» являются развитие способностей к логическому мышлению, исследованию и решению различных технических задач, выработка умения анализировать полученные результаты, навыков самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

Задачами дисциплины являются обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов, явлений, устройств; ознакомление с методами обработки и анализа численных и натурных экспериментов; выработка умения анализировать полученные результаты; выработка навыков самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для освоения дисциплины «Математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения математики в процессе довузовского обучения. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, сопряженных с профессиональными стандартами и профильной направленностью.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Математическая логика», «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ», «Экономическая теория», и других дисциплин, профессиональная подготовка по которым предполагает использование математических методов при решении задач, 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:

ОПК-1. *Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1 *Использует методы и модели, применяемые в различных областях экономики, алгоритмы решения задач оптимизации с использованием информационных технологий для исследования и разработки экономических задач и процессов.*

ИОПК-1.2. *Применяет естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Методы, процедуры, основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии предметной области дисциплины; основные теоремы, формулы и математические отношения.

32. Способы формулирования и определения связей абстрактных объектов; способы создания суждений, основанных на внутренних свойствах или внешних критериях; методы критического анализа данных.

33. Области и границы применимости математических методов; методы логического доказательства.

Уметь:

У1. Использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях; применять полученные знания по математике при изучении других дисциплин.

У2. Использовать математические методы в прикладных задачах профессиональной деятельности; разделять материал на части для выявления структуры и взаимосвязи между частями; комбинировать части в структуру с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на стандартах, точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях.

У3. Выявлять ошибки в суждениях; выбирать, комбинировать и адаптировать методы к решению нестандартной задачи; обосновывать методы.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	9	324
Аудиторные занятия (всего)		135
В том числе:		
Лекции		60
Практические занятия (ПЗ)		75
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		153+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы:		

- подготовка к практическим работам		80
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		50
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		23+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	9	324
Аудиторные занятия (всего)		16
В том числе:		
Лекции		8
Практические занятия (ПЗ)		8
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		295+9(экз)+4(зач)
В том числе:		
Курсовая работа		
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим работам		70
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		100
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		125+9(экз)+4(зач)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практи ч. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1 семестр						

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практи ч. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Линейная алгебра	22	5	5	-	12
2	Векторная алгебра	20	4	4	-	12
3	Аналитическая геометрия	22	5	5	-	12
4	Комплексные числа	8	1	1	-	6
5	Предел и непрерывность функции одной переменной	26	5	5	-	16
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	24	5	5	-	14
7	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	22	5	5	-	12
	<i>Всего часов за 1 семестр</i>	<i>144</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>-</i>	<i>84</i>
2 семестр						
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	56	10	16	-	<i>20+10(экз)</i>
9	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	36	6	8	-	<i>14+8(экз)</i>
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения	52	8	14	-	<i>20+10(экз)</i>
11	Числовые и функциональные ряды	36	6	7	-	<i>15+8(экз)</i>
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	<i>180</i>	<i>30</i>	<i>45</i>	<i>-</i>	<i>69+36(экз)</i>
Всего на дисциплину		324	60	75	-	153+36(экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практи ч. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1 семестр						
1	Линейная алгебра	23,5	1	2	-	20+0,5(зач)
2	Векторная алгебра	21	1	0	-	20+0(зач)
3	Аналитическая геометрия	21,5	1	0	-	20+0,5(зач)
4	Комплексные числа	10,5	0	0	-	10+0,5(зач)
5	Предел и непрерывность функции одной переменной	25	2	2	-	20+1(экз)
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	25	2	2	-	20+1(экз)
7	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	17,5	1	0	-	16+0,5(экз)
	<i>Всего часов за 1 семестр</i>	<i>144</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>126+4(зач)</i>
2 семестр						
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	48	0	1	-	44+3(экз)
9	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	43	0	0	-	41+2(экз)
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения	47	0	1	-	44+2(экз)
11	Числовые и функциональные ряды	42	0	0	-	40+2(экз)
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	<i>180</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>169+9(экз)</i>
Всего на дисциплину		324	8	8	-	295+4(зач)+ 9(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Матрицы. Прямоугольная, квадратная, единичная, транспонированная матрицы. Невырожденная, обратная матрица. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы. Методы нахождения обратной матрицы, определения ее ранга. Определители. Свойства определителей. Системы линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы линейных алгебраических уравнений. Совместность. Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальная система решений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Линейные

пространства. Базис линейного пространства. Евклидово пространство. Билинейные и квадратичные формы. Линейная, билинейная и квадратичная формы, их свойства. Матрица и канонический вид квадратичной формы.

МОДУЛЬ 2 «ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА»

Векторы (общие понятия). Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Длина вектора. Проекция вектора на ось. Базис на плоскости и в пространстве. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Прямоугольные координаты и направляющие косинусы вектора. Полярные, цилиндрические, сферические координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, физический и (или) геометрический смысл. Угол между векторами, условия их ортогональности, коллинеарности и компланарности.

МОДУЛЬ 3 «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Линейные объекты. Прямая линия. Плоскость. Уравнение прямой на плоскости, его различные формы. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Углы между объектами, условия их параллельности, ортогональности. Кривые второго порядка. Классификация алгебраических кривых второго порядка на плоскости. Уравнения и характеристические свойства кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола). Исследование общего уравнения кривой второго порядка. Поверхности второго порядка. Классификация алгебраических поверхностей второго порядка. Уравнения и характеристические свойства поверхностей второго порядка (цилиндры и конус второго порядка, сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды)

МОДУЛЬ 4 «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА»

Комплексные числа. Формы представления, модуль и аргумент комплексного числа, изображение его на плоскости. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера и Муавра. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Действительные и комплексные корни многочлена. Кратность корней. Корни производных многочлена. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на множители.

МОДУЛЬ 5 «ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

Понятие множества. Подмножество. Принадлежность и включение. Способы описания множеств. Ограниченное множество, его верхние и нижние грани. Функции действительной переменной. Функция как отображение множества. Способы задания, область определения и область значений. Классификация функций. Элементарные функции. Предел последовательности. Последовательность как функция натурального аргумента. Критерий Коши существования предела. Операции над сходящимися последовательностями. Предел функции одной переменной. Предел функции в точке. Свойства сходящихся функций. Критерий Коши. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Непрерывность в точке и на отрезке. Точки разрыва функции. Теоремы о функциях, непрерывных в точке и на отрезке.

МОДУЛЬ 6 «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

Функции нескольких переменных (основные понятия). Область определения, предел, непрерывность. Повторные пределы, их свойства. Приращения и частные производные первого и высших порядков. 9 Правила дифференцирования. Свойство смешанных производных. Производные от сложной функции и функции, заданной неявно. Полный дифференциал функции. Определение. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Исследование функции на экстремум. Понятие безусловного и условного экстремумов, условия их существования. Метод множителей Лагранжа. Приложения к оценке погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности, их связь и свойства. Правила оценки погрешности значений функции (аргументов).

МОДУЛЬ 7 «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»

Функции нескольких переменных (основные понятия). Область определения, предел, непрерывность. Повторные пределы, их свойства. Приращения и частные производные первого и высших порядков. 9 Правила дифференцирования. Свойство смешанных производных. Производные от сложной функции и функции, заданной неявно. Полный дифференциал функции. Определение. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Исследование функции на экстремум. Понятие безусловного и условного экстремумов, условия их существования. Метод множителей Лагранжа.

МОДУЛЬ 8 «ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

Первообразная функции и ее свойства. Неопределенный интеграл. Общие приемы интегрирования: путем подстановки и по частям. Правила интегрирования. Интегрирование выражений, содержащих: рациональные дроби, тригонометрические функции, радикалы, дифференциальные биномы. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Условия существования и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от функций, имеющих точки разрыва. Абсолютная и условная сходимость. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Правила и формулы вычисления площади плоской фигуры, длины дуги кривой, объема тела вращения. Примеры решения простейших физических задач.

МОДУЛЬ 9 «ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»

Кратные интегралы. Определения и свойства двойного и тройного интегралов. Правильная область на плоскости и в пространстве. Выражение двойного (тройного) интеграла через двукратный (трехкратный). Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные интегралы. Ориентированная кривая, простой замкнутый контур. Определения и свойства криволинейных интегралов первого и второго рода. Механическая интерпретация и правила вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода. Формула Грина. Условия независимости от пути

интегрирования (формы кривой). Приложения к задачам геометрии и механики. Правила и формулы вычисления: объема тела, площади плоской области (фигуры) и части поверхности.

МОДУЛЬ 10 «ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Дифференциальные уравнения (основные понятия). Общий вид и порядок уравнения (системы уравнений). Нормализация системы. Общий интеграл и общее решение. Задача и теорема Коши. Особые решения. Уравнения первого порядка. Правила и способы решения уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородное, линейное, в полных дифференциалах, Бернулли, Клеро и Лагранжа. Уравнения, допускающие понижение порядка. Правила понижения порядка в ситуациях, когда в уравнении отсутствует независимая переменная или (и) неизвестная функция и некоторые ее производные, известно частное решение. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен. Правила построения общего решения уравнения (системы уравнений) в случае действительных, комплексных, кратных корней характеристического многочлена. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для уравнения (системы уравнений) с правой частью в виде квазимногочленов.

МОДУЛЬ 11 «ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ»

Числовые ряды (общие понятия). Сумма, частичная сумма, остаток ряда. Сходимость и расходимость ряда. Знакоположительные, знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости. Необходимый признак. Достаточные признаки абсолютной сходимости: признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши. Достаточный признак Лейбница условной сходимости. Функциональные ряды (общие понятия). Область сходимости. Мажорируемые ряды. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы, возможность интегрирования и дифференцирования. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг (интервал) и радиус сходимости, правила их нахождения. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора (Маклорена). Обобщенные ряды Фурье. Ортогональная (ортонормированная) система функций. Аппроксимация (разложение) функции по ортогональной системе. Коэффициенты Фурье разложения. Ряды Фурье (тригонометрические). Тригонометрическая система функций. Формулы Эйлера-Фурье и их обобщение. Правила разложения в ряд Фурье: четных и нечетных функций, функций с произвольным периодом и непериодических функций. Условия сходимости.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

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

Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоёмкость в часах
Модуль 1 Цель: формирование алгебраического подхода к решению задач и изучение методов решения задач линейной алгебры	Матрицы и действия над ними. Элементарные преобразования матрицы. Методы нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы	2
	Определители. Алгебраические дополнения и миноры. Решение систем линейных алгебраических уравнений	3
Модуль 2 Цель: формирование алгебраического подхода к решению задач и изучение методов решения задач векторной алгебры	Линейные операции с векторами; линейная зависимость, базис в пространстве.	2
	Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов и их приложения.	2
Модуль 3 Цель: изучение методов аналитической геометрии	Прямая на плоскости; прямая и плоскость в пространстве; направляющие (нормальные) векторы прямой и плоскости; применение векторов и уравнений прямой и плоскости в геометрических задачах	5
Модуль 4 Цель: изучение операций с комплексными числами	Комплексные числа. Формы представления, модуль и аргумент комплексного числа, изображение его на плоскости. Действия над комплексными числами. Разложение многочлена на множители	1
Модуль 5 Цель: формирование умений нахождения пределов функций, исследования функций на непрерывность	Множества, операции над множествами.	1
	Пределы и непрерывность функций	3
	Первый и второй замечательные пределы.	1
Модуль 6 Цель: формирование навыков решения задач математического анализа, получение практических навыков дифференцирования	Функции одной переменной: нахождение функции по условию; выявление свойств. Дифференцирование функций одной переменной.	3

Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудое мкость в часах
функций одной переменной, решение задач исследования функций одной переменной методами дифференциального исчисления	Исследование функций: нахождение экстремумов, наибольших и наименьших значений; выявление асимптот графика, точек перегиба, построение графиков	2
Модуль 7 Цель: формирование умений нахождения пределов функций, исследования функций на непрерывность. формирование навыков решения задач математического анализа, получение практических навыков дифференцирования функций нескольких переменных, решение задач исследования функций нескольких переменных методами дифференциального исчисления	Функции нескольких переменных (основные понятия). Область определения, предел, непрерывность. Правила дифференцирования. Свойство смешанных производных. Производные от сложной функции и функции, заданной неявно.	3
	Исследование функции на экстремум. Понятие безусловного и условного экстремумов, условия их существования. Метод множителей Лагранжа»	2
Модуль 8 Цель: формирование навыков вычисления неопределенных, определенных и несобственных интегралов	Неопределенный интеграл. Первообразная функции и ее свойства. Общие приемы интегрирования. Правила интегрирования.	2
	Интегрирование выражений, содержащих рациональные дроби, тригонометрические функции, радикалы, дифференциальный бином.	4
	Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Геометрические и физические приложения. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от функций, имеющих точки разрыва.	4
Модуль 9 Цель: формирование навыков вычисления кратных и криволинейных интегралов	Кратные интегралы. Определения и свойства двойного и тройного интегралов. Выражение двойного (тройного) интеграла через	3

Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудое мкость в часах
	двухкратный (трехкратный). Замена переменных в интегралах. Якобиан преобразования. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	
	Криволинейные интегралы. Ориентированная кривая, простой замкнутый контур. Интегралы первого и второго рода. Формула Грина.	3
Модуль 10 Цель: освоение методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и элементов математического моделирования, формирование навыков решения прикладных задач	Уравнения первого порядка. Правила и способы решения уравнений, интегрируемых в квадратурах - с разделяющимися переменными, однородное, линейное, Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Правила понижения порядка, когда в уравнении отсутствует независимая переменная или (и) неизвестная функция и некоторые ее производные.	4
	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Правила и порядок построения общего решения по корням характеристического многочлена. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов.	4
Модуль 11 Цель: формирование практических навыков применения теории рядов в инженерной практике	Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	2
	Функциональные ряды. Область сходимости. непрерывность суммы, возможность интегрирования и дифференцирования. Степенные ряды. Круг (интервал) и радиус	4

Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудое мкость в часах
	сходимости, правила их нахождения. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора (Маклорена)	

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 изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, текущему контролю успеваемости.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. 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)

2. 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)

3. 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=15235-845)

4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Е.С. Вентцель. - 7-е изд. ; стер. - Москва : Высшая школа, 2001. - 575 с. - (УМК-У). - ISBN 5-06-003650-2 : 89 р. - (ID=6834-29)

7.2. Дополнительная литература

1. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 ч. Ч. 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А.П. Рябушко [и др.]; под редакцией А.П. Рябушко. - 7-е изд. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-985-06-2221-1. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20266.html>. - (ID=143891-0)
2. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 ч. Ч. 2 : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А.П. Рябушко [и др.]; под редакцией А.П. Рябушко. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-985-06-2466-6. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/35481.html>. - (ID=143893-0)
3. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 ч. Ч. 3 : Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / А.П. Рябушко [и др.]; под редакцией А.П. Рябушко. - 6-е изд. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-985-06-2222-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20211.html>. - (ID=143889-0)
4. Рябушко, А.П. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 ч. Ч. 4 : Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А.П. Рябушко. - 4-е изд. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-985-06-2231-0. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/21743.html>. - (ID=143894-0)
5. 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. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-00211-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/488573>. - (ID=109192-0)
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. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-08389-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/488572>. - (ID=97236-0)
7. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов : в 2 ч. Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 5-е изд. ; испр. - Москва : Высшая школа, 1999. - 304 с. - ISBN 5-06-003072-5. - ISBN 5-06-003070-9 (Ч. 1) : 18 р. - (ID=6837-22)
8. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов : в 2 ч. Ч. 2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 5-е

изд. ; испр. - Москва : Высшая школа, 1999. - 416 с. - ISBN 5-06-003072-5. - ISBN 5-06-003071-7 (Ч. 2) : 18 р. - (ID=5938-35)

7.3. Методические материалы

1. Вопросы к экзамену по дисциплине "Математика" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; разработ. М.А. Смирнова. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123362>- (ID=123362-0)

2. Задание по высшей математике : метод. указания для студентов первого курса заочной формы обучения. Ч. 2 / сост.: Г.В. Романова, Н.А. Стукалова, И.Л. Кислова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112490>. - (ID=112490-1)

3. Задание по высшей математике : метод. указания для студентов первого курса заочной формы обучения. Ч. 1 / сост.: Г.В. Романова, Н.А. Стукалова, И.Л. Кислова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112489>. - (ID=112489-1)

4. Задания по курсу высшей математики для самостоятельной работы студентов / сост. Э.А. Анисимов ; Тверской политехн. ин-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвеПИ, 1994. - 55 с. - Текст : непосредственный. - 43 к. - (ID=459-8)

5. Интерактивная система компьютерной математики MATLAB : учеб.-метод. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Г.П. Шматов. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - (УМК-У). - Дискета. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/80179>. - (ID=80179-2)

6. Конспект лекций по дисциплине базовой части "Математика" математического и естественнонаучного цикла : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Н.А. Стукалова. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98842>. - (ID=98842-1)

7. Контрольные работы по дисциплине базовой части "Математика" математического и естественнонаучного цикла : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Н.А. Стукалова. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98928>. - (ID=98928-1)

8. Мудров, В.В. Сборник курсовых работ по высшей математике (обыкновенные дифференциальные уравнения в приложениях) / В.В. Мудров; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Ротапр. изд. - Тверь, 1999. - 31 с. - [б. ц.]. - (ID=4571-6)

9. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине "Математика" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; разработ. М.А. Смирнова. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123361>- (ID=123361-0)

10. Практические занятия по дисциплине базовой части "Математика" математического и естественнонаучного цикла : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Н.А. Стукалова. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98843>. - (ID=98843-1)

11. Расчетно-графическая работа по дисциплины базовой части "Математика" математического и естественнонаучного цикла" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Н.А. Стукалова. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-РГР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98925>. - (ID=98925-1)

12. Рейтинг-план дисциплины федерального компонента «Математика» для направления подготовки специалистов 020201 Фундаментальная и прикладная химия, подготовки бакалавров 020100 Химия, подготовки бакалавров 221700 Стандартизация и метрология. Курс 1, группа 3, семестр 1-2, 2011/2012 учебные года : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Г.В. Романова. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-ПЛ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98760>. - (ID=98760-1)

13. Сборник заданий на курсовые работы по высшей математике : в составе учебно-методического комплекса / сост. В.В. Мудров ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/97923>. - (ID=97923-1)

14. Сборник заданий по высшей математике (функции комплексного переменного) / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. В.В. Мудров. - Тверь, 2000. - 12 с. - [б. ц.]. - (ID=5921-6)

15. Сборник заданий по высшей математике. Ч. 2 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Э.А. Анисимов [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 1998. - 72 с. - [б. ц.]. - (ID=2694-6)

16. Сборник курсовых работ по высшей математике (Теория вероятностей и операционное исчисление в приложениях) / сост. В.В. Мудров ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2002. - 31 с. - Библиогр. : с. 31 . - [б. ц.]. - (ID=9475-6)

17. Сборник курсовых работ по высшей математике / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Э.А. Анисимов [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 1994. - 28 с. : ил. - 425-00. - (ID=2874-6)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

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

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

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

Libre Office: MPL 2.0.

LMS Moodle: GPL 3.0.

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. 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 "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 размещён: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123353>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Информатики и прикладной математики» имеет аудитории для проведения лекций и практических занятий по дисциплине. Учебный класс (аудитория), оснащенный проекционным оборудованием, оргтехникой. В наличии презентационные мультимедийные лекционные курсы по математике, интернет-курс обучения высшей математике «Математика» с удаленным доступом, доступный на сайте ТвГТУ, и тестирующие программы, разработки кафедры ИПМ 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 дается право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 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 – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1 курс 2 семестр

1. Первообразная, неопределенный интеграл, таблица интегралов.
2. Свойства неопределенных интегралов, непосредственное интегрирование.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле, таблица интегралов.
4. Интегрирование по частям (вывод формулы).
5. Интегрирование дробно-рациональных функций.
6. Интегрирование иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций, частные случаи (применение тригонометрических формул преобразования произведения в сумму, понижение степени и др.).
8. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
9. Определенный интеграл как предел суммы, определение.
10. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница (вывод).
11. Замена переменной в определенном интеграле.
12. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования.
13. Теорема о среднем значении (оценки интегралов).
14. Площади плоских фигур (в прямоугольных координатах, в полярных координатах).
15. Площади плоских фигур, ограниченных параметризованными кривыми.
16. Длина дуги кривой (в прямоугольных координатах, заданной параметрически, в полярных координатах).
17. Объемы тел вращения вокруг координатных осей.
18. Площадь поверхности вращения.

19. Моменты, центры тяжести.
20. Приложения определенных интегралов к решению физических задач (работа силы).
21. Приложения определенных интегралов к решению физических задач (давление жидкости).
22. Определение и свойства двойного интеграла. Выражение двойного интеграла через повторный. Теорема о среднем.
23. Замена переменных в двойном интеграле. Применение двойного интеграла в геометрии и механике.
24. Определение и свойства тройного интеграла. Выражение тройного интеграла через повторный. Теорема о среднем.
25. Замена переменных в тройном интеграле. Применение тройного интеграла в геометрии и механике.
26. Определение и свойства криволинейных интегралов первого рода. Правила вычисления.
27. Определение и свойства криволинейных интегралов второго рода. Правила вычисления.
28. Приложения криволинейных интегралов в геометрии.
29. Дифференциальные уравнения, общие понятия (общее и частное решения дифференциального уравнения, задача Коши).
30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
31. Однородные дифференциальные уравнения.
32. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, методы решения.
33. Уравнение Бернулли, методы решения (метод Лагранжа, метод Бернулли, замена переменной).
34. Уравнения в полных дифференциалах.
35. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.
36. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (все типы).
37. Линейные дифференциальные уравнения (однородные и неоднородные уравнения).
38. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения.
39. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа для нахождения общего решения.
40. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Подбор частного решения и нахождения общего решения.
41. Системы дифференциальных уравнений (метод сведения к уравнениям высших порядков).
42. Ряды. Сумма, частичная сумма и остаток ряда. Сходимость и расходимость ряда.
43. Положительные, знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость.

44. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Достаточные признаки сходимости числовых рядов.
45. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.
46. Действия над рядами (сложение рядов, умножение ряда на число).
47. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость, мажорируемые ряды.
48. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, возможность интегрирования и дифференцирования).
49. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг (интервал) и радиус сходимости, правила их нахождения.
50. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора (Маклорена). Приложения степенных рядов.
51. Ряды Фурье. Тригонометрические ряды. Правила разложения в ряд Фурье.
52. Правила разложения в ряд Фурье: четных и нечетных функций, функций с произвольным периодом и непериодических функций. Условия сходимости.

Пользование различными техническими устройствами не допускается.

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

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, посещения лекций и практических занятий в объеме, соответствующем не менее чем 80% от количества часов, отведенного на контактную работу с преподавателем.

3. 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.

Задание выполняется письменно.

1 курс 1 семестр

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Матрицы. Прямоугольная, квадратная, единичная и транспонированная матрица.
2. Определители, свойства определителей.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителя по строке (столбцу).
4. Линейные операции над матрицами.
5. Произведение матриц.
6. Невырожденная, обратная матрица. Способы нахождения.
7. Ранг матрицы. Определение ранга.
8. Однородная и неоднородная система линейных алгебраических уравнений.
9. Совместная система. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Методы решения систем линейных уравнений.
11. Линейные пространства. Линейные операторы.
12. Линейная независимость векторов, базис.
13. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
14. Векторное произведение векторов, свойства и геометрический смысл векторного произведения.
15. Смешанное произведение, свойства и геометрический смысл смешанного произведения.
16. Линии и поверхности.
17. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой, геометрический смысл коэффициентов.
18. Кривые второго порядка на плоскости. Эллипс (вывод канонического уравнения).
19. Кривые второго порядка на плоскости. Гипербола (вывод канонического уравнения).
20. Кривые второго порядка на плоскости. Парабола (вывод канонического уравнения).
21. Плоскость. Различные виды уравнения плоскости, геометрический смысл коэффициентов.
22. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой, геометрический смысл коэффициентов.
23. Условия параллельности и ортогональности геометрических объектов.
24. Расстояние от точки до прямой и плоскости.
25. Функции действительного аргумента. Способы задания. Классификация функций.
26. Предел функции одной переменной. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы.
27. Бесконечно малые величины, свойства б.м. Сравнение б.м.

28. Бесконечно большие величины, свойства б.б.
29. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции, классификация точек разрыва.
30. Теоремы о функциях, непрерывных в точке и на отрезке.
31. Приращение аргумента и функции. Производная. Геометрический смысл производной.
32. Правила дифференцирования и таблица производных.
33. Кривая, заданная параметрически. Производная функции, заданной параметрически.
34. Производная сложной и неявной функции. Производная показательно-степенной функции (вывод формулы).
35. Применение производной для нахождения пределов неопределенных выражений (правило Лопиталю).
36. Дифференциал функции, определение и геометрический смысл.
37. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы в приближенных вычислениях.
38. Производные и дифференциалы высшего порядка.
39. Теоремы о средних (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
40. Монотонность функции, условие монотонности функций.
41. Локальный экстремум, наименьшее и наибольшее значение функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.
42. Схема нахождения экстремумов, наибольших и наименьших значений.
43. Точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости функции.
44. Правила нахождения асимптот.
45. Общая схема исследования функции и построение графика.
46. Понятие функции нескольких переменных, обозначения функции. Непрерывность.
47. Определение частных производных функции нескольких переменных.
48. Полное приращение функции, полный дифференциал функции нескольких переменных.
49. Применение полного дифференциала функции к приближенным вычислениям.
50. Дифференцирование сложных функций (случай одной независимой переменной).
51. Дифференцирование сложных функций (случай нескольких независимых переменных).
52. Производная в данном направлении, градиент функции.
53. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных.
54. Дифференциалы высших порядков.
55. Дифференцирование неявных функций.
56. Касательная плоскость и нормаль для случая явного задания поверхности.
57. Касательная плоскость и нормаль для случая неявного задания поверхности.
58. Экстремум функции нескольких переменных, определение, необходимое и достаточное условие.
59. Условный экстремум функции.

60. Задача о наибольшем и наименьшем значении функции нескольких переменных. Комплексные числа. Различные формы комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа.
61. Формула Муавра возведения в целую степень.
62. Формула Муавра извлечения корня n -ой степени.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. 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.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

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

Продолжительность – 60 минут.

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

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

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов

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

Направление подготовки бакалавров – 09.03.03 Прикладная информатика.
 Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике.
 Кафедра «Информатики и прикладной математики»
 Дисциплина «Математика»
 Семестр 1

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

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

Матрицы. Операции над матрицами

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:

Как вычислить определитель, разложив по элементам первой строки?

$$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 6 \\ -8 & 5 & 1 & -2 \\ 3 & 4 & 2 & 3 \\ 4 & -2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

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

Проверить совместность системы и в случае совместности решить ее матричным методом

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x + 2y + z = 10 \\ 4x + 3y - 2z = 4 \end{cases}$$

Критерии итоговой оценки на зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н, доцент _____ М.А.Смирнова

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

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

Направление подготовки бакалавров – 09.03.03 Прикладная информатика.
Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике.
Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Дисциплина «Математика»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Найти неопределенный интеграл $\int (4 - 3x)e^{-3x} dx$.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ в замкнутой области D , ограниченной заданными линиями (сделать рисунок к задаче).

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н, доцент _____ М.А.Смирнова

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