

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет химической техники и кибернетики

Кафедра высшей и прикладной математики

Утверждаю: проректор по УР

_____ Н.Р. Кокина

« » 2014 г.

Рабочая учебная программа дисциплины

Дополнительные главы математики

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки **Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

1. Цели освоения дисциплины

- **овладение** системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу (базовая часть); Для успешного усвоения дисциплины студент должен знать математику в объеме курса средней школы, т.е. владеть обязательным минимумом содержания основных образовательных программ по математике (арифметике, алгебре, геометрии, элементам логики, комбинаторики)

знать/понимать

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

уметь

- выполнять арифметические действия: выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
- решать линейные, квадратные рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, системы несложных;
- изображать числа точками на координатной прямой; определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;
- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей; определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств; описывать свойства изученных функций, строить их графики;

- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, идеи симметрии; проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), в том числе: для углов от 0 до 180° определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;
- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
-
- Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:
- Математические основы кибернетики.
- Численные методы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

— *способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);*

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику.

Уметь:

применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств..

Владеть:

методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики.

4. Структура дисциплины (модуля) МАТЕМАТИКА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	85	85
В том числе:	-	-
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	51	51
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	95	95
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы	80	80
Реферат	15	15
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экз	экз.
Общая трудоемкость	час	180
	зач. ед.	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

3 семестр		
1.	Элементы теории вероятностей.	12.1. Случайные события, алгебра событий, классическая вероятность, относительная частота, статистическая вероятность. Свойства вероятности, Задачи на классическую вероятность с применением формул комбинаторики. 12.2. Сложение вероятностей. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события. Теорема сложения. 12.3. Умножение вероятностей: произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы события. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. 12.4. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. 12.5. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей

		дискретной случайной величины. 12.6. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его смысл и свойства. 12.7. Дисперсия дискретной случайной величины, вычисление и свойства. Среднее квадратическое отклонение. 12.8. Функция распределения вероятностей случайной величины, свойства и график. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. 12.9. Математическое ожидание непрерывной случайной величины, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины. 12.10. Нормальное распределение. Понятие о центральной предельной теореме. Распределение χ^2. Распределение Стьюдента. 12.11. Потоки событий. Простейший /Пуассоновский/ поток событий. Случайные процессы.
2.	Элементы математической статистики.	13.1. Задачи, решаемые математической статистикой, выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. 13.2. Точечные оценки параметров распределения. Характеристики точечных оценок: смещенность, эффективность, состоятельность. Точность оценки, надежность. Метод наибольшего правдоподобия. 13.3. Интервальные оценки параметров распределения. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерения. 13.4. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном значении параметра σ. 13.5. Проверка статистических гипотез. Критерий ошибок 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез о значениях параметров нормального распределения. 13.6. Статистическая зависимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Линия регрессии, уравнение прямой регрессии.
3.	Числовые и степенные ряды.	15.1. Ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. 15.2. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.

4.	Ряды Фурье.	16.1. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Функции с периодом $2L$. 16.2. Непериодические функции. Приближение функции с помощью тригонометрического многочлена. Интеграл Фурье.
----	-------------	--

(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Математические основы кибернетики		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
2.	Численные методы	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+
...														

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Элементы теории вероятностей.	18	22			32	72
2.	Элементы математической статистики.	8	10			27	45
3.	Числовые и степенные ряды.	6	8			12	26
4.	Ряды Фурье.	2	11			24	37

6. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум по данной дисциплине не планируются

7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
3 семестр			

11.	11	11.1-11.2-Вычисление двойного интеграла, его приложения: вычисление площадей, центров масс, моментов инерции плоских фигур с помощью двойного интеграла. 11.3. Вычисление объемов тел с помощью двойного интеграла. 11.4. Вычисление площадей криволинейных поверхностей с помощью двойного интеграла. 11.5.-11.6. Тройной интеграл и его приложения. 11.7. Криволинейный интеграл. 11.8. Отыскание уравнений векторных линий векторного поля. 11.9.-11.10. Формула Грина. Поверхностные интегралы. 11.11. Вычисление потока векторного поля, дивергенция. 11.12. Формулы Стокса. 11.13.-11.14. Формула Остроградского. Вычисление циркуляции и ротора векторного поля. 11.15. Контрольная работа - 2 часа.	72
12.	12	12.1. Случайные события. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Задачи на классическую вероятность с применением формул комбинаторики. 12.2. Сложение вероятностей. Полная группа событий. Умножение вероятностей. Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы события. 12.3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 12.4. Формула Бернулли, формула Пуассона. Контрольная работа - 1 час. 12.5. Дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения. 12.6. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. 12.7. Биномиальное распределение. 12.8. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения, функция распределения. 12.9. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины. 12.10. Нормальное распределение. Распределение χ^2. Распределение Стьюдента. 12.11. Потоки событий. Простейший /Пуассоновский/ поток событий. 12.12. Случайные процессы. 12.13. Контрольная работа - 2 час.	45

13.	13	13.1. Простой статистический ряд, статистическое распределение выборки, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. 13.2. Точечные оценки параметров распределения. 13.3. Интервальные оценки параметров распределения. 13.4. Проверка статистических гипотез. 13.5. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. 13.6. Линия регрессии, уравнение прямой линии регрессии. 13.7. Контрольная работа - 2 часа.	26
14.	Элементы функционального анализа.	14.1. Понятие метрического и линейного нормированного пространств (ЛНП). Примеры. Сходимость в ЛНП. Открытые и замкнутые множества. Полные пространства. Вложение ЛНП. 14.2. Оператор, функционал. Принцип сжимающих отображений и его применение.	37
15.	Числовые и степенные ряды.	15.1. Ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. 15.2. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.	72
16.	Ряды Фурье.	16.1. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Функции с периодом $2L$. 16.2. Непериодические функции. Приближение функции с помощью тригонометрического многочлена. Интеграл Фурье.	45

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты и работы по данной дисциплине не планируются.

9. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционно.

Рекомендуется: Использование мультимедийных презентаций по ряду тем во время лекций, в том числе и подготовленных студентами в качестве самостоятельной работы. Презентация позволяет хорошо иллюстрировать лекцию, демонстрировать поведение функций, визуализировать метод построения поверхностей и т.д. В течение лекции преподаватель постоянно ведет диалог со студентами, задавая и отвечая на вопросы.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 ча-

са из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом:

1. Вводная преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Беглый опрос.
3. Решение типовых задач у доски.
4. Самостоятельное решение задач.
5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

По результатам решения у доски и самостоятельного решения задач следует выставлять по каждому занятию оценку. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию может быть сделана путем экспресс-тестирования (например, математический диктант) в течение 5, максимум - 10 минут. Проверку и оценку осуществляют сами студенты с помощью преподавателя. Таким образом, при интенсивной работе можно на каждом занятии каждому студенту поставить по крайней мере две оценки.

По материалам модуля или раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу или модулю подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по модулю), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

Рекомендуется: Применение тестового контроля на компьютерах как на практических занятиях, так и во время экзамена в качестве первого этапа.

Оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации содержатся в Методических указаниях

Зуева Г.А., Кулакова С.В., Малыгин А.А. Педагогические измерительные материалы по математике. Иваново ИГХТУ, 2008. 52 с. № 543.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы;
- подготовка мультимедийных презентаций;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы;
- подготовка докладов исследовательского характера для выступления на научной студенческой конференции.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- практические занятия – 24 балла;
- контрольные работы по каждому модулю – всего 18 баллов;
- домашнее задание или реферат – 8 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Для самостоятельной работы используются задания и задачи, приведенные в перечисленных ниже учебных пособиях:

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб.пособие для втузов. – 14-е изд. – М.: Физматлитиздат, 2005. – 336с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для втузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2005. – 480с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие для втузов.– М.: Высш.шк., 2005. – 404с.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2ч.: Учеб.пособие для вузов. –М.: ОНИКС 21 век, 2005. – 304÷416с.
5. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. Пособие. В 4 ч. Под ред. А.П. Рябушко .- Минск: Высш.шк., 2007.

Примерные темы рефератов:

1. Закон больших чисел.
2. Функция одного случайного переменного.
3. Система двух случайных величин.
4. Криволинейная корреляция.
5. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло.
6. Стационарные случайные функции.
7. Ряды Тейлора и Маклорена для функций нескольких переменных.

Комплект контрольно-измерительных материалов для текущего, промежуточного и итогового контроля

Контрольно-измерительные материалы по курсу содержатся в методических указаниях:

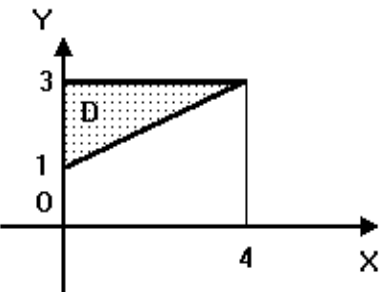
Зуева Г.А., Кулакова С.В., Малыгин А.А. Педагогические измерительные материалы по математике. Иваново ИГХТУ, 2008. 52 с. № 543.

Контроль знаний студентов на всех этапах осуществляется путем компьютерного тестирования. Комплект тестовых заданий по дисциплине включает тестовые задания для каждого семестра. Выдаваемый каждому студенту индивидуальный тест включает порядка 20 заданий и генерируется с помощью специальной программы. Время проведения тестирования составляет, как правило, мин. Ниже приведены примеры Демо-версий тестов (первого этапа экзамена) по каждому семестру.

Пример Демо-варианта тестовых заданий для контроля учебных достижений студентов

Демо-вариант по математике, 3 семестр, (первый ответ - верный)

1	Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области D, изображенной на чертеже:	$\int_0^4 dx \int_{\frac{1}{2}x+1}^3 f(x, y) dy$ $\int_0^4 dx \int_{x+1}^3 f(x, y) dy$ $\int_0^4 dx \int_1^3 f(x, y) dy$
---	---	--

		$\int_1^3 dy \int_y^4 f(x, y) dx$
2	Вычислить $\iiint_V x^2 z \sin(xyz) dx dy dz$, где $V : \begin{cases} x=2, y=\pi, z=1 \\ x=0, y=0, z=0 \end{cases}$.	2 1,5 3 1,5π
3	Вычислить криволинейный интеграл $\int_K x^2 y dy - y^2 x dx$ $K : x = \sqrt{\cos t}, y = \sqrt{\sin t}, 0 \leq t \leq \pi/2$	π/4 π 2π π/2
4	Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dx \int_{1-x^2}^1 f dy + \int_1^e dx \int_{\ln x}^1 f dy$	1. $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{1-y}}^1 f dx$ 2. $\int_1^e dy \int_{\sqrt{1+y}}^e f dx$ 3. $\int_0^e dy \int_{\sqrt{1-y}}^0 f dx$ $\int_0^1 dy \int_0^{e^y} f dx$
5	Проверить, верно ли записана формула Остроградского–Гаусса для интеграла:	1. ВЕРНО 2. НЕВЕРНО

	$\oint\limits_{\Phi} x^3 dydz + y^3 dx dz + (z^3 + x) dx dy = \iiint\limits_V (3x^2 + 3y^2 + 3z^2) dx dy dz,$ если неверно, то записать верный вариант.											
6	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$ Тогда ее собственные значения равны ...	$\lambda_1 = -1; \lambda_2 = 4$ $\lambda_1 = -1; \lambda_2 = -6$ $\lambda_1 = 1; \lambda_2 = 2$ $\lambda_1 = 1; \lambda_2 = -4$										
7	Из состава конференции, на которой присутствует 40 человек, надо избрать делегацию, состоящую из 4 человек. Тогда количество способов выбора равно...	$\frac{40!}{4!36!}$ 40! $\frac{40!}{36!}$ 4!										
8	По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих однотипную продукцию, равны 0,3 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...	0,075 0,55 0,75 0,525										
9	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>n_i</td><td>13</td><td>n_2</td><td>11</td><td>10</td></tr></table> Тогда n_2 равен...	x_i	1	2	3	4	n_i	13	n_2	11	10	16 17 12 50
x_i	1	2	3	4								
n_i	13	n_2	11	10								
10	В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...	3 6 2 1										
11	В первой урне 7 белых и 3 черных шаров. Во второй урне 13 белых и 7											

	черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...	$\frac{27}{40}$								
		$\frac{2}{3}$								
		$\frac{29}{40}$								
		$\frac{1}{20}$								
12	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table><tr><td>X</td><td>-1</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>p</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,6</td></tr></table> Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=6X$ равно...	X	-1	0	4	p	0,1	0,3	0,6	13,8 18 15 8,3
X	-1	0	4							
p	0,1	0,3	0,6							
13	При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0,5$; $\sigma_x = 2$; $\sigma_y = 0,7$. Тогда коэффициент регрессии β равен...	0,175 0,7 0,14 0,35								

Итоговый экзамен по дисциплине проводится в две ступени:

- тестовый экзамен), на котором студент должен может набрать от 26 до 33 баллов – оценка «удовлетворительно»;
- устный или письменный экзамен, который проводится по вопросам, приводимым ниже. Экзаменационный билет включает два вопроса из приводимого ниже перечня.. Студент на письменном экзамене может набрать до 18 баллов.

Результат экзамена (максимум 50 баллов) определяется как сумма тестовой и письменной частей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по дисциплине

Случайные события, алгебра событий,

1. Классическая вероятность, относительная частота, статистическая вероятность. Свойства вероятности, Задачи на классическую вероятность с применением формул комбинаторики.
2. Сложение вероятностей. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события. Теорема сложения.
3. Умножение вероятностей: произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы события.
4. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
5. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
6. Случайная величина. Дискретная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
7. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

8. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его смысл и свойства.
9. Дисперсия дискретной случайной величины, вычисление и свойства. Среднее квадратическое отклонение.
10. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины, свойства и график.
11. Непрерывная случайная величина. Функция распределения непрерывной случайной величины.
12. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения.
13. Математическое ожидание непрерывной случайной величины, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
14. Нормальное распределение. Понятие о центральной предельной теореме.
15. Задачи, решаемые математической статистикой, выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
16. Эмпирическая функция распределения.
17. Полигон частот, относительных частот. Гистограмма частот, относительных частот.
18. Точечные оценки параметров распределения. Смещенность оценки. Точность оценки, надежность.
19. Интервальные оценки параметров распределения. Оценка истинного значения измеряемой величины.
20. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном значении параметра сигма.
21. Проверка статистических гипотез. Критерий ошибок 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез о значениях параметров нормального распределения.
22. Статистическая зависимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Линия регрессии, уравнение прямой регрессии.
23. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
24. Ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
25. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.
26. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.
27. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Функции с периодом $2L$.
28. Непериодические функции. Приближение функции с помощью тригонометрического многочлена. Интеграл Фурье.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2005. – 480с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие для вузов.– М.: Высш.шк., 2005. – 404с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб.пособие для вузов. 14-е изд. – М.: Физматлитиздат, 2005. – 336с.
4. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. : учеб. Пособие для вузов .- Стереотип. изд. .- М.: Интеграл-Пресс, 2002 .- 415 с.

5. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. Пособие. В 4 ч. Под ред. А.П. Рябушко .- Минск: Высш.шк., 2007.

б) дополнительная литература

Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. Пособие. В 4 ч. Под ред. А.П. Рябушко .- Минск: Высш.шк., 2007.

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - М.: Высш.шк., 2000. - 190 с. - (Высш.математика). - Библиогр.: с. 188.
2. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник / Ф. А. Новиков. - СПб.: Питер, 2002. - 301с.: ил. - Библиогр.:с.290-291.-Алф.указ.:с.292-301.
3. Вержбицкий, В. М. Основы численных методов : учеб. для вузов по направлению подготовки дипломированных спец. "Прикладная математика" / Вержбицкий, Валентин Михайлович. - изд.2-е, перераб. - М. : Высш. шк., 2005. - 848 с.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2ч.: Учеб.пособие для вузов. –М.: ОНИКС 21 век, 2005. – 304÷416с.
5. Гусак А.А. Высшая математика: В 2т.: Учеб. для вузов. Т1. – 2-е изд., испр. – Минск: ТетраСистемс, 2000. – 543с.
6. Гусак А.А. Высшая математика: В 2т.: Учеб. для вузов. Т2. – 2-е изд., испр. – Минск: ТетраСистемс, 2000. – 445с.
7. Андреева Е.А., Цирулева В.Н. Вариационное исчисление и методы оптимизации: Учеб. пос. М.: Высш шк., 2006, 36 л.
8. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. Учебн пос. М.: Васш шк, 2005, 840 с.
9. Гмурман В.Е. Элементы приближенных вычислений. Учебн пос., М.: Высш шк., 2005, 93 с.
10. Катулев, А. Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений : учеб. пособие для вузов по направлениям "Информационные системы" и "Прикладная математика" / Катулев, Александр Николаевич, Н. А. Северцев. - М. : Высш. шк., 2005. - 311 с.
11. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах: Учебн. пособ. М.: Высш. шк., 2006, 480 с.
12. Пантелеев А.В. Вариационное исчисление в примерах и задачах: Учебн. пособ., М.: Высш шк., 2006, 17 л.
13. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник. М.: Академия, 2006, 448 с.
14. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учебн. пособ. М.: Академия, 2006, 464 с.
15. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебн. пособ. М.: Академия, 2006, 464 с.
16. Шарма Дж., Сингх К. Уравнения в частных производных для инженеров. М.:Техносфера, 2002, 320 с.
17. Черняк Ж.А., Черняк А.А., Феденя О.А. Контрольные задания по общему курсу высшей математике. С.-Петербург: Питер, 2005, 448 с.
18. Высшая математика на базе Matcad. Общий курс. / Черняк А.А. и др. С.-Петербург: БВХ-Петербург, 2004, 608 с.
19. Ефимов А.В. Сборник задач по высшей математике в 4- частях. М.: Физматлит, 2004, 288 с., 432 с., 576 с., 432 с.
20. Сборник задач по алгебре. Учебник для вузов. Под ред. Кострикина А.И. М.: Физматлит, 2001, 464 с.

21. Миллер М.Б. Теория случайных процессов в примерах и задачах. М.:Физматлит, 2003, 200 с.
22. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. М.: Физматлит, 2005, 736 с.
23. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. М.: Физматлит, 2005, 832 с.
44. Математика. Программа, контрольные задания и методические указания для студентов заочного факультета. Метод. указания / Сост. Г.А. Зуева, Н.В. Беликова. – ИГХТУ, 2004, 20 с., № 905.
45. Тренировочные тесты по математике. Метод. указания /Сост. А.А. Малыгин, Г.А. Зуева. – ИГХТУ, 2004, 42 с., № 907
46. Алгебра Алгебра. Системы линейных уравнений, матрицы, определители (начальные сведения): Метод. указ.к решению задач/ Иван.гос.хим.-технол. ун-т; Сост.:Ю.Г.Румянцев.-Иваново,2001.-40 с.№796
47. Математика: Методические указания/Иван.гос.хим.-технол.ун-т; Сост.:Г.А.Зуева,Е.В.Комаров.-Иваново,2004.-36 с.№1206
49. Математика.Случайные величины:Метод.указан./Иван.гос.хим.-технол.ун-т; Сост.:Л.В.Чернышова,А.Н.Бумагина.-Иваново,2004.-44 с.№906
50. Математика: Программа, контрольные задания и метод. указания для студентов технологов заочного факультета/Иван.гос.хим.-технол.ун-т;Сост.:Г.А.Зуева.-Иваново,2001.-24 с.№795
51. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ. Метод указ. / Иван. гос. хим.-технол. ун-т ; сост. : С.В. Кулакова . - Иваново, 2005 – 36 с.
52. Мироненков Е.С. Высшая математика: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерных специальностей вузов. М.: Высш. шк., 2002, 110 с.
53. Афанасьева В.К., Зими́на О.Ф., Кириллов А.И. и др. Высшая математика. Специальные разделы. Учебник. М.: Физматлит., 2003, 400 с.
54. Зими́на О.В. Высшая математика. Учебник. М.: Физматлит, 2001, 464 с.
55. Белявский С.С. Высшая математика. Решение задач. Учебн. пособ. М.: Высш. шк., 2005, 184 с.
56. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учеб. пособие для вузов по направлению подготовки дипломированного специалиста 160400-"Системы управления движением и навигации" [и др.]. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 349 с.
57. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учеб. для бакалавров естественно-научных направлений. - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 959 с.
58. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике : учеб. пособие. - Изд. 6-е, испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 688 с.
59. Мышкис, А. Д. Математика для технических вузов. Специальные курсы : [учеб. пособие]. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 633 с.

Методические указания:

1. Тесты по высшей математике. Ч.1 : метод. указания / Е.В. Комарова, Е.Л. Николосгорская ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 36 с. №355
2. Тесты по высшей математике. Ч.2 : метод. указания / Е.В. Комарова, Е.Л. Николосгорская; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с. №364
7. Случайные события и их вероятности: метод. указания / А.Н. Бумагина, Л.В. Чернышова; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с.№383
8. Ряды. Числовые и степенные: методические указания для студентов-технологов / Ю.Г. Румянцев; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 48 с. №369

Электронные учебные ресурсы:

- тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю;

1. Зуева Г.А., Мисаль В.М., Петрова Е.А. Интерполирование функций. Электронное учебное пособие ЭУ100/109. Иваново: ИГХТУ, 2010, <http://www.isuct.ru> 4 п.л.

2. Зуева Г.А., Кулакова С. В., Петрова Е.А. Метод наименьших квадратов и его применение. Электронное учебное пособие ЭУ037/09. Иваново: ИГХТУ, 2009, <http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19>

3. Петрова Е.А. Расчетная программа «Метод наименьших квадратов» ЭПО 38/09, Иваново: ИГХТУ, 2009, <http://expert.isuct.ru/content/view/154/50>

программное обеспечение Mathlab, Mathematica, Maple, Statistica

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы образовательный математический сайт «Exponenta.ru»

<http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp>

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекции по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенной видеопроектором. Практические занятия, на которых проводится текущее или контрольное тестирование проводятся в дисплейных классах факультета и Центра тестирования при ИГХТУ (10 ПЭВМ типа Pentium).

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образовательного образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (квалификация «бакалавр»)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки .

Автор _____ Кулакова С.В.
(подпись, ФИО)

Заведующий кафедрой _____ Зуева Г.А

Рецензент

д.т.н., проф. кафедры прикладной математики

Ивановского государственного

энергетического университета _____ Жуков В.П.
(подпись, ФИО)

Программа одобрена на заседании научно-методического совета по направлению

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств от « ____ » _____

201__ года, протокол № ____.

Председатель секции НМС _____ Лабутин А.Н.

Министерство образования и науки РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 19 » 01 2015г.,
Протокол № 5
Заведующий кафедрой

(подпись)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дополнительные главы математики
(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов и производств
(профиль/название магистерской программы)

бакалавр

(уровень подготовки)

Иваново, 2015

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Дополнительные главы математики

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины *	Контролируемые компетенции (или их части)	Кол-во тестовых заданий	Оценочные средства	
				Вид	Ко- л- во
1	Элементы теории вероятностей.	ОК-10	10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
2	Элементы математической статистики	ОК-10		Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы Темы рефератов	25
3	Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье.	ОК-10	10	Комплект контрольных заданий по вариантам Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	25 50
Всего			20		

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- практические занятия – 24 балла;
- контрольные работы по каждому модулю – всего 18 баллов;
- домашнее задание или реферат – 8 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Для самостоятельной работы используются задания и задачи, приведенные в перечисленных ниже учебных пособиях:

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб.пособие для втузов. – 14-е изд. – М.: Физматлитиздат, 2005. – 336с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для втузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2005. – 480с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие для втузов.– М.: Высш.шк., 2005. – 404с.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2ч.: Учеб.пособие для вузов. –М.: ОНИКС 21 век, 2005. – 304÷416с.
5. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. Пособие. В 4 ч. Под ред. А.П. Рябушко .- Минск: Высш.шк., 2007.

Примерные темы рефератов:

8. Закон больших чисел.
9. Функция одного случайного переменного.
10. Система двух случайных величин.
11. Криволинейная корреляция.
12. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло.
13. Стационарные случайные функции.
14. Ряды Тейлора и Маклорена для функций нескольких переменных.

Комплект контрольно-измерительных материалов для текущего, промежуточного и итогового контроля

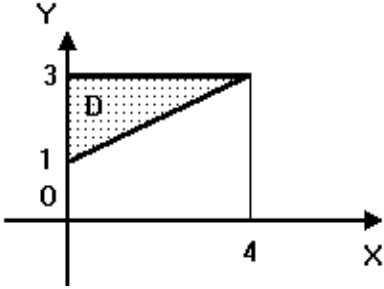
Контрольно-измерительные материалы по курсу содержатся в методических указаниях:

Зуева Г.А., Кулакова С.В., Малыгин А.А. Педагогические измерительные материалы по математике. Иваново ИГХТУ, 2008. 52 с. № 543.

Контроль знаний студентов на всех этапах осуществляется путем компьютерного тестирования. Комплект тестовых заданий по дисциплине включает тестовые задания для каждого семестра. Выдаваемый каждому студенту индивидуальный тест включает порядка 20 заданий и генерируется с помощью специальной программы. Время проведения тестирования составляет, как правило, мин. Ниже приведены примеры Демо-версий тестов (первого этапа экзамена) по каждому семестру.

Пример Демо-варианта тестовых заданий для контроля учебных достижений студентов

Демо-вариант по математике, 3 семестр, (первый ответ - верный)

1	Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области D, изображенной на чертеже: 	$\int_0^4 dx \int_{\frac{1}{2}x+1}^3 f(x, y) dy$ $\int_0^4 dx \int_{x+1}^3 f(x, y) dy$ $\int_0^4 dx \int_1^3 f(x, y) dy$ $\int_1^3 dy \int_y^4 f(x, y) dx$
2	Вычислить $\iiint_V x^2 z \sin(xyz) dx dy dz$, где $V: \begin{cases} x=2, y=\pi, z=1 \\ x=0, y=0, z=0 \end{cases}$.	2 1,5 3 1,5π
3	Вычислить криволинейный интеграл $\int_K x^2 y dy - y^2 x dx$ $K: x = \sqrt{\cos t}, y = \sqrt{\sin t}, 0 \leq t \leq \pi/2$	π/4 π 2π π/2
4	Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dx \int_{1-x^2}^1 f dy + \int_1^e dx \int_{\ln x}^1 f dy$	4. $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{1-y}}^e f dx$ 5. $\int_1^e dy \int_{\sqrt{1+y}}^e f dx$

		$6. \int_0^e dy \int_{\sqrt{1-y}}^0 f d.$
		$\int_0^1 dy \int_0^{e^y} f dx$

5	Проверить, верно ли записана формула Остроградского–Гаусса для интеграла: $\oint_{\Phi} x^3 dydz + y^3 dx dz + (z^3 + x) dx dy = \iiint_V (3x^2 + 3y^2 + 3z^2) dx dy dz,$ если неверно, то записать верный вариант.	3. ВЕРНО 4. НЕВЕРНО
---	---	-----------------------------------

6	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$ Тогда ее собственные значения равны ...	$\lambda_1 = -1; \lambda_2 = 4$ $\lambda_1 = -1; \lambda_2 = -6$ $\lambda_1 = 1; \lambda_2 = 2$ $\lambda_1 = 1; \lambda_2 = -4$
---	--	---

7	Из состава конференции, на которой присутствует 40 человек, надо избрать делегацию, состоящую из 4 человек. Тогда количество способов выбора равно...	$\frac{40!}{436!}$ $40!$ $\frac{40!}{36!}$ $4!$
---	--	---

8	По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих однотипную продукцию, равны 0,3 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...	0,075 0,55 0,75 0,525
---	---	---

9	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50:	16
---	---	-----------

	<table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>n_i</td><td>13</td><td>n_2</td><td>11</td><td>10</td></tr></table> Тогда n_2 равен...	x_i	1	2	3	4	n_i	13	n_2	11	10	<table><tr><td>17</td></tr><tr><td>12</td></tr><tr><td>50</td></tr></table>	17	12	50
x_i	1	2	3	4											
n_i	13	n_2	11	10											
17															
12															
50															
10	В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...	<table><tr><td>3</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>16</td></tr></table>	3	6	2	16									
3															
6															
2															
16															
11	В первой урне 7 белых и 3 черных шаров. Во второй урне 13 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...	<table><tr><td>$\frac{27}{40}$</td></tr><tr><td>$\frac{2}{3}$</td></tr><tr><td>$\frac{29}{40}$</td></tr><tr><td>$\frac{1}{20}$</td></tr></table>	$\frac{27}{40}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{29}{40}$	$\frac{1}{20}$									
$\frac{27}{40}$															
$\frac{2}{3}$															
$\frac{29}{40}$															
$\frac{1}{20}$															
12	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table><tr><td>X</td><td>-1</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>p</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,6</td></tr></table> Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=6X$ равно...	X	-1	0	4	p	0,1	0,3	0,6	<table><tr><td>13,8</td></tr><tr><td>18</td></tr><tr><td>15</td></tr><tr><td>8,3</td></tr></table>	13,8	18	15	8,3	
X	-1	0	4												
p	0,1	0,3	0,6												
13,8															
18															
15															
8,3															
13	При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0,5$; $\sigma_x = 2$; $\sigma_y = 0,7$. Тогда коэффициент регрессии β равен...	<table><tr><td>0,175</td></tr><tr><td>0,7</td></tr><tr><td>0,14</td></tr><tr><td>0,35</td></tr></table>	0,175	0,7	0,14	0,35									
0,175															
0,7															
0,14															
0,35															

Итоговый экзамен по дисциплине проводится в две ступени:

- тестовый экзамен), на котором студент должен может набрать от 26 до 33 баллов – оценка «удовлетворительно»;

- устный или письменный экзамен, который проводится по вопросам, приводимым ниже. Экзаменационный билет включает два вопроса из приводимого ниже перечня.. Студент на письменном экзамене может набрать до 18 баллов.

Результат экзамена (максимум 50 баллов) определяется как сумма тестовой и письменной частей.