



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

Проректор по учебно-методической работе



УТВЕРЖДАЮ

Н.В. Бабина

2022 г.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль: Инжиниринг бизнес-процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев

2022

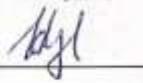
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Чаусова О. В. Рабочая программа дисциплины: «Математика» –
Королев МО: «МГОТУ», 2022 г.

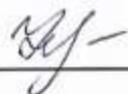
Рецензент: к.ф.-м.н., доц. О. Н. Борисова

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 38.03.05 «Бизнес-информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом «МГОТУ». Протокол №9 от 12 апреля 2022 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И. В., к.т.н., доц 			
Год утверждения (переподтверждения)	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 25.03.2022			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  к.э.н., доц. Е. И. Корженевская

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УМС	№7 от 15.06.2022			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является:

- овладение фундаментальными знаниями по основным разделам курса математики;
- приобретение каждым студентом математических навыков, необходимых для овладения выбранной специальностью, самостоятельного изучения специальной литературы;
- освоение методов математического исследования прикладных вопросов по специальности; выработка умения использовать математический аппарат при изучении реальных процессов и явлений;
- самостоятельное расширение своих знаний по математике;
- осознание прикладного характера курса математики.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Универсальные компетенции

УК-1 способность осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2 способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;
- построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;
- участие в разработке вариантов управленческих решений, обосновании их выбора на основе критериев социально-экономической эффективности с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий принимаемых решений.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
- Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных

философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

- Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;
- Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач;

Необходимые умения:

- Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
- Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения;
- В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;

Трудовые действия:

- Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
- При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата
- Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» профиль «Инжиниринг бизнес-процессов».

Дисциплина реализуется кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин.

Дисциплина базируется на курсах и предметах, изученных в школьной программе: математика, и опирается на коммуникативные компетенции, приобретённые в средней общеобразовательной школе.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при освоении дисциплин учебного плана «Статистика», «Моделирование и анализ бизнес-процессов», «Оценка стоимости бизнеса», «Экономическая оценка инвестиций», «Инжиниринг бизнес-процессов» и др., при прохождении практик, выполнении НИР и написании выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единицы, 360 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр первый	Семестр второй	Семестр третий	Семестр
Общая трудоемкость	360	180	180		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	128	64	64		
Лекции (Л)	64	32	32		
Практические занятия (ПЗ)	64	32	32		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практическая подготовка					
Самостоятельная работа	232	116	116		
Курсовые работы (проекты)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа	+	+	+		
Текущий контроль знаний	Тест	Тест	Тест		
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен	Экзамен		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очн/оч.-заоч	Практические занятия, час. очн/оч.-заоч	Занятия в интерактивной форме, час. очн/оч.-заоч	Практическая подготовка	Код компетенций
1 семестр					
Тема 1. Алгебра матриц и определители	4	4/2	4/2	-	УК-1, УК-2
Тема 2. Решение систем линейных уравнений	6	6/2	4/2	-	УК-1, УК-2
Тема 3. Предел. Непрерывность и точки разрыва функций.	4	4/2	2/2	-	УК-1, УК-2
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	6/2	2/2	-	УК-1, УК-2
Тема 5.	4	4/4	2	-	УК-1, УК-2

Функции нескольких переменных					
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	8/4	8/4	2	-	УК-1, УК-2
Итого по 1 семестру	32/16	32/16	16/8	-	
2 семестр					
Тема 7. Ряды. Приближенные вычисления.	6	6	4	-	УК-1, УК-2
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	6	6	4	-	УК-1, УК-2
Тема 9. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	4	4	2	-	УК-1, УК-2
Тема 10. Повторные независимые испытания	2	2	2	-	УК-1, УК-2
Тема 11. Случайные величины	6	6	2	-	УК-1, УК-2
Тема 12. Основы математической статистики	8	8	2	-	УК-1, УК-2
Итого по 2 семестру	32	32	16	-	УК-1, УК-2
Итого:	64	64	32	-	

4.2. Содержание тем дисциплины

1 семестр

Тема 1. Алгебра матриц и определители.

Матрицы. Виды матриц. Свойства арифметических операций над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Связь с транспонированием. Применение матриц к решению экономических задач.

Определители. Миноры, алгебраические дополнения. Определитель n -го порядка, его свойства и способы вычисления. Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух матриц.

Обратная матрица. Свойства обратной матрицы и способы ее нахождения.

Тема 2. Решение систем линейных уравнений.

Правило Крамера для систем линейных уравнений. Условие совместности системы.

Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Структура множества решений неоднородной системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений в матричной форме. Решение матричных уравнений.

Тема 3. Предел. Непрерывность и точки разрыва функций.

Понятие о множествах. Действительные числа и числовые множества. Предел переменной величины.

Бесконечно большая переменная величина. Предел функции. Функция, стремящаяся к бесконечности. Ограниченные функции. Бесконечно малые и их основные свойства.

Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций. Сравнение бесконечно малых.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функций. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Применение производных к исследованию функций и построению графиков. Достаточное условие экстремума. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Тема 5. Функции нескольких переменных.

Понятие о функциях нескольких переменных. Окрестность точки. Внутренние и граничные точки множества. Открытые и замкнутые множества. Изолированные и предельные точки множества. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции нескольких переменных. Частные производные, полный дифференциал. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции. Производная сложной функции.

Экстремум функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов в задачах регрессионного анализа. Построение линейного уравнения регрессии. Оценка коэффициентов регрессии. Понятие о парном коэффициенте корреляции и его оценка.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Понятие первообразной. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределённых интегралов. Способы интегрирования: замена

переменной в неопределенном интеграле; интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций.

Понятие об определённом интеграле и его свойства. Теорема о среднем определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной для непрерывных функций. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Свойства определённого интеграла. Несобственные интегралы и особенности его вычисления.

Вычисление площади плоской криволинейной трапеции, объёмов тел вращения, длины дуги.

2 семестр

Тема 7. Ряды. Приближенные вычисления.

Понятие числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные критерии сходимости числовых рядов с неотрицательными членами: первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера в предельной форме, интегральный признак, признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Понятие о функциональных рядах. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Почленная интегрируемость и дифференцируемость степенного ряда на интервале сходимости. Ряды Тейлора (Маклорена). Разложения функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Виды дифференциальных уравнений. Общее и частное решение уравнений. Задача Коши. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

Тема 9. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.

Элементы комбинаторики. Выборки, размещения, перестановки, сочетания.

Действия над событиями. Независимость событий. Условная вероятность. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 10. Повторные независимые испытания

Определение последовательности независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в серии из «n» испытаний Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная формула Муавра-Лапласа.

Тема 11. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретная одномерная случайная величина. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия; формулы для вычисления, основные свойства.

Непрерывная одномерная случайная величина. Функция распределения случайной величины. Функция плотности случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия; формулы для вычисления, основные свойства.

Основные распределения одномерной случайной величины. Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое. Непрерывные распределения: равномерное на отрезке, показательное, нормальное.

Определение многомерной случайной величины. Определение двумерной случайной величины дискретного типа. Задание дискретной двумерной случайной величины с помощью таблицы. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики двумерной случайной величины.

Тема 12. Основы математической статистики

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Оценка неизвестных параметров. Методы нахождения точечных оценок. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о законе распределения.

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Лобкова Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров: учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов; под редакцией Ю. А. Хватова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3293-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110909> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей: учебное пособие / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова [и др.]; под общей редакцией Б. А. Горлача. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 676 с. — ISBN 978-5-8114-4423-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140738> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Горлач Б. А. Ряды. Интегрирование. Дифференциальные уравнения: учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-2714-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99101> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Горлач Б. А. Дифференцирование: учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 348 с. — ISBN 978-5-8114-2715-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99102> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851522>

6. Балдин К.В. Высшая математика / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. — 2-е изд., стер. — Москва: Флинта, 2016. — 361 с. табл., граф., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (дата обращения: 25.11.2019). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9765-0299-4. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Неганова Л.М. Высшая математика (для экономистов): шпаргалка: [16+] / Л.М. Неганова, А.В. Яковлева; Научная книга. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2020. — 48 с.: табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578517> (дата обращения: 17.07.2020). — ISBN 978-5-9758-1970-3. — Текст: электронный.

2. Справочное пособие по высшей математике: учебное пособие: [16+] / В.И. Бутырин, С.Н. Веричев, Г.В. Недогибченко, Э.Б. Шварц; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 276 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573950> (дата обращения: 17.07.2020). — ISBN 978-5-7782-2940-2. — Текст: электронный.

3. Двойцова И. Н. Высшая математика. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл: сборник контрольных заданий с примерами решений: учебное пособие / И. Н. Двойцова - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. - 53 с. -

Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082183> (дата обращения: 17.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов: в 3 ч / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – Ч. 1. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500626> (дата обращения: 25.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1912-7. – Текст: электронный.

5. Куликова Е.В. Высшая математика для горных вузов / Е.В. Куликова. – Москва: Горная книга, 2012. – Ч. 1. Аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры. – 504 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228997> (дата обращения: 25.11.2019). – ISBN 5-7418-0421-7. – Текст: электронный.

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> -университетская библиотека онлайн.

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета*

11.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); доской для письма мелом или фломастерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 38.03.05 – Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Инжиниринг бизнес-процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная,

Королев 2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1-12.	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата
	УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Тема 1-12.	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач	Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
УК-1 УК-2	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов; •компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 30 мин.</p> <p>Неявка 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
	Выполнение контрольной работы	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1 семестр

Алгебра матриц и определители.

1. Как вычислить определитель второго порядка?
 перемножить все четыре элемента
 сложить все четыре элемента
 взять разность произведений по диагоналям
 сложить произведения чисел в первой и второй строке
2. Обратная матрица. Что верно?
 дает в произведении с исходной матрицей единичную матрицу
 может иметь все элементы равные 0
 всегда имеет элементами дробные числа
 имеет в 2 раза больше столбцов, чем исходная матрица
3. Единичная матрица 3-го порядка содержит следующие числа
 9 единиц
 6 нулей и 3 единицы
 1 единицу и 8 нулей
 8 единиц и 1 нуль
4. Матрицы A и B имеют несовпадающие размеры. Такие матрицы
 иногда можно сложить
 иногда можно вычесть
 иногда можно умножить
 всегда можно сложить
5. Матрица A состоит из одних нулей. Обратная к ней матрица
 тоже состоит из одних нулей
 состоит из единиц и нулей
 не существует
 состоит только из единиц
6. Определитель матрицы
 всегда целое число
 всегда положительное число
 не всегда можно вычислить
 может равняться числу «Пи»=3,14...
7. Чему равен определитель 2-го порядка, первая строка которого (1 2), а вторая (3 4)?
 0
 1
 2
 -2
8. Чему равен определитель 3-го порядка, у которого первая строка (1 2 3), вторая (4 5 6), а третья (7 8 9)?
 0
 -1
 1
 6
9. Чему равен определитель 3-го порядка, у которого первая строка (1 1 1), вторая (2 2 2), а третья (3 3 3)?
 27

0

1

6

10. Чему равен определитель 3-го порядка, у которого первая строка (1 0 0), вторая (0 2 0), а третья (0 0 3)?

0

-1

1

6

6

11. Чему равен определитель единичной матрицы?

0

-1

1

зависит от размера единичной матрицы

12. В определителе 2-го порядка первая строка (1 2), а вторая (3 X). Каково X, если определитель равен 0?

4

6

2

-2

13. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $B = 2A^T - A$ равна

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 6 & 1 & 0 \\ 3 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 8 & 6 \\ 4 & 2 & 8 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 6 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

14. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} a^2 & -1 \\ 1 & a \end{pmatrix}$ существует обратная, если a равно

2

-1

1

0

15. Если матрица, $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ то матрица $4A$ имеет вид

$$\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 12 & -2 \end{pmatrix}$$

16. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & -2 \\ 3 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ указать сумму элементов, расположенных на побочной диагонали.

3

-3

4

-4

17. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ указать те операции, которые можно выполнить

$B \cdot A$

$B \cdot A^T$

$B^T \cdot A$

$B^T \cdot A^T$

$A \cdot B$

$A^T \cdot B$

$A \cdot B^T$

$A^T \cdot B^T$

18. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 3 \\ 0 & -2 & 1 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ найти элемент C_{23} произведения $C = B \cdot A$

2

9

5

-1

19. Квадратная матрица называется диагональной, если элементы, лежащие на побочной диагонали, равны нулю
элементы, лежащие на главной диагонали, равны нулю
элементы, не лежащие на главной диагонали, равны нулю
элементы, лежащие ниже главной диагонали, равны нулю
элементы, лежащие на главной диагонали, обязательно равны

20. При замене некоторой строки невырожденной квадратной матрицы на сумму этой строки и какой-то другой, умноженной на число α , определитель не изменится

поменяет знак
умножится на число α
станет равным нулю
увеличится в два раза
увеличится в два раза

21. Если поменять местами две строки (два столбца) квадратной матрицы, то определитель:
не изменится
поменяет знак
станет равным нулю
увеличится в два раза

22. Указать верные утверждения, связанные с определением и существованием обратной матрицы:

обратная матрица A^{-1} существует, если матрица A – квадратная и $\det A \neq 0$

обратная матрица A^{-1} существует, если матрица A – квадратная и вырожденная, т.е. $\det A \neq 0$

$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, где E – единичная матрица соответствующего размера

$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = A$

$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = 1$

23. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$, то определитель матрицы $A \cdot B$ равен:

0

-16

32

2

-32

24. Разложение определителя $\det A = \begin{vmatrix} -1 & a & 0 \\ 2 & b & 2 \\ 3 & c & 1 \end{vmatrix}$ по второму столбцу имеет вид:

$-4a + b - 2c$

$-a + 2b + 3c$

$4a + b + 2c$

$4a - b + 2c$

верный ответ отсутствует

25. Указать, с каким знаком («плюс» или «минус»)

произведение $a_{12}a_{23}a_{31}$ входит в определитель третьего

порядка $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ со знаком

плюс

минус

Решение систем линейных уравнений

26. Сколько решений не может иметь система линейных уравнений
бесконечно много решений

пустое множество решений

только 2 решения

только 1 решение

27. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений

основан на вычислении определителей

использует графический подход

сводит систему к квадратному уравнению

последовательно исключает неизвестные

28. Правило Крамера решения систем линейных уравнений

основано на вычислении определителей

использует графический подход

сводит систему к квадратному уравнению

последовательно исключает неизвестные

29. При решении системы по правилу Крамера используют

$$x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i} \quad \text{формулы:}$$

$$x_i = \Delta_i \cdot \Delta$$

$$x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$$

$$x_i = \Delta - \Delta_i$$

30. При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$$

Предел. Непрерывность и точки разрыва функций.

31. Чему равен предел функции $(2x+7)/(3x+5)$ при x , стремящемся к 1?

9/8

2/3

2/5

7/5

32. Чему равен предел функции $(\sin 2x)/(3x)$ при x , стремящемся к 0?

2/3

0

3/2

$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$ **33.** Чему равен предел функции $(\sin 2x)/(\sin 5x)$ при x , стремящемся к 0?

2/5

0

5

2

34. Чему равен предел функции $(\sin 3x)/(2x)$ при x , стремящемся к 0?

3/2

0

2/3

2

35. Чему равен предел функции $1/(3x+5)$ при x , стремящемся к 1?

1/8

3

0

бесконечности

36. Чему равен предел функции $1/(3x+5)$ при x , стремящемся к бесконечности?

0

3

1/8

бесконечности

37. Чему равен предел функции $(x-2)/(2x-4)$ при x , стремящемся к 2?

1/2

0

бесконечности

не существует

38. Чему равен предел функции $(100x+7)/(2x+5)$ при x , стремящемся к бесконечности?

50

0

бесконечности

7/5

39. Чему равен предел функции $(2x+7)/(3x+5)$ при x , стремящемся к бесконечности?

2/3

7/5

9/8

2/5

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

40. Чему равна производная функции $y = \ln x$ в точке $x = 2$?

0,5

2

4

$\ln 2$

41. Чему равна производная функции $y = 1/x$ в точке $x = 2$?

-0,25

0,5

-0,5

2

42. Чему равна производная функции $y = \ln x$ в точке $x = -2$?

не существует

-0,5

0,5

$\ln 2$

43. Чему равна производная функции $y = 1/x$ в точке $x = -2$?

-0,25

2

0,25

-0,5

44. Чему равна производная функции $y = x + 1/x$ в точке $x = 1$?

0

1

-1

не существует

45. Чему равна производная функции $y = x + 2/x$ в точке $x = 1$?

-1

-2

3

не существует

46. Чему равна производная функции $y = \cos(2 \cdot x)$ в точке $x = 0$?

0

2

4

-2

47. Чему равна производная функции $y = \sin(2 \cdot x)$ в точке $x = 0$?

2

0,5

-2

-0,5

48. Чему равна производная функции $y = 3 \cdot x + 7$ в точке $x = 2$?

3

7

2

13

49. Чему равна производная функции $y = \cos(\cos(\sin(\sin 1)))$ в точке $x =$

1?

0

1

-1

1/2

50. Чему равна производная функции $y = 1/(1+x)$ в точке $x = 0$?

-1

1

2

-0,5

51. Каким является график функции $y = 1/x$?

частично выпуклым и частично вогнутым

выпуклым

вогнутым

непрерывным при всех x

52. При каком x функция $y = 1/(x+1)$ имеет разрыв?

$x = -1$

$x = 0$

$x = 1$

$x = 1/2$

53. При каком x функция $y = (3x+5)/(2x+7)$ имеет разрыв?

$x = -3,5$

$x = 3/2$

$x = 1$

$x = 5/$

Функции нескольких переменных

54. Укажите полный дифференциал dz $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$ функции

$$dz = \frac{2x}{x^2 + y^2} dx + \frac{2y}{x^2 + y^2} dy$$

$$dz = -\frac{2x}{(x^2 + y^2)^2} \partial x - \frac{2y}{(x^2 + y^2)^2} \partial y$$

$$dz = -\frac{2x}{(x^2 + y^2)^2} dx - \frac{2y}{(x^2 + y^2)^2} dy$$

$$dz = -\frac{1}{(x^2 + y^2)^2} dx dy$$

верный ответ отсутствует

55. Укажите частную производную по x первого порядка $z=e^{xy}$

$$y \cdot e^{xy}$$

$$-y \cdot e^{xy}$$

$$x \cdot e^{xy}$$

$$e^{xy}$$

$$-x \cdot e^{xy}$$

$$xy \cdot e^{xy-1}$$

56. Укажите частную производную по y первого порядка z'_y функции $z = \cos \frac{x}{y}$

$$-\sin \frac{x}{y} \cdot \frac{1}{y}$$

$$\cos \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y^2}$$

$$-\sin \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y^2}$$

$$\sin \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y^2}$$

верный ответ отсутствует

57. Найдите сумму частных производных первого порядка функции $z = x^2y$ в точке $(1,1)$.

$$2$$

$$-2$$

$$4$$

$$3$$

58. Укажите верные выражения для полного дифференциала dz функции $z = f(x, y)$

$$dz = \frac{df}{dx} dx + \frac{df}{dy} dy$$

$$dz = \frac{dz}{dx} dx + \frac{dz}{dy} dy$$

$$dz = \frac{dz}{dx} \hat{\partial}x + \frac{dz}{dy} \hat{\partial}y$$

$$dz = f'_x dx + f'_y dy$$

верный ответ отсутствует

59. Найдите значение дифференциала для функции $u = 4x^3 + 3x^2y + 3xy^2 - y^3$ в точке $A(1; 1)$, если $dx=dy=1$

27

32

30

29

60. Укажите частную производную по x второго порядка

z''_{xx} функции $z = e^x \cdot \ln y + y^2$

$$-\frac{e^x}{y^2} - 2$$

$$e^x \cdot \ln y$$

$$-\frac{e^x}{y} + 2$$

$$\frac{e^x}{y^2} - 2$$

$$\frac{e^x}{y^2} - 2$$

61. Найдите значение выражения

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + 6 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \text{ в точке } \left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right), \text{ где } z = \sin x \cdot \sin y$$

-2

3

-3

2

62. Укажите функцию $z = f(x, y)$, полный дифференциал которой имеет вид

$$dz = 2x \sin 3y dx + 3x^2 \cos 3y dy$$

$$z = 3x^2 \cos 3y$$

$$z = x^2 \cos 3y - 2$$

$$z = x^3 \sin 3y$$

$$z = x^2 \sin 3y$$

верный ответ отсутствует

63. Укажите функцию Лагранжа поверхности $z = xy + 5$ при условии $y = 2x + 6$

$$L(x, y, \lambda) = xy + \lambda(2x + 6)$$

$$L(x, y, \lambda) = xy + \lambda(2x - 6 - y)$$

$$L(x, y, \lambda) = xy + 5 + \lambda(2x + 6)$$

$$L(x, y, \lambda) = xy + 5 + \lambda(y - 6 - 2x)$$

Правильный ответ отсутствует

64. Укажите верное множество стационарных точек для функции $z = x^3 + y^3 - xy$

{(-1,1),(1,1)}

{(0,0),(1,1)}

{(0,0),(-1,1),(1,1),(1,-1)}

{(0,0),(-1,1),(1,1)}

(?) правильный ответ отсутствует

65. Укажите точку экстремума функции $z = x^2 + y^2 + 3$

(0;0;3) - точка минимума

(0;0;3) - точка максимума

(3;0;0) - точка минимума

(3;0;0) - точка максимума

экстремумов нет

66. Укажите верное утверждение. В точке максимума функции градиент:
равен нулю

достигает максимальной длины

равен нулю или не существует

не равен нулю и параллелен оси Oz

может быть произвольным вектором

67. Укажите верное утверждение. Функция $z = xy$

имеет единственную точку максимума (0;0)

имеет единственную точку минимума (0;0)

имеет несколько точек экстремума

не имеет точек экстремума

имеет бесконечное множество точек экстремума

68. Укажите значение функции $z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 6y$ в точке экстремума

-4

5

-3

0

(?) функция не имеет экстремумов

69. Укажите координаты стационарной точки функции

$$z = \frac{\ln x}{y} + x$$

(0;1)

(-1;1)

(1;-1)

(1;1)

70. Укажите верные утверждения, касающиеся достаточных условий существования или отсутствия точек экстремумов функции $z = f(x,y)$ (далее: $M_0(x_0,y_0)$ – стационарная точка функции,)

$$A = f''_{xx}(M_0), \Delta = \begin{vmatrix} f''_{xx}(M_0) & f''_{xy}(M_0) \\ f''_{xy}(M_0) & f''_{yy}(M_0) \end{vmatrix}$$

если $\Delta > 0$, то $z = f(x, y)$ имеет в точке M_0 максимум

если $\Delta > 0$ и $A < 0$, то $z = f(x, y)$ имеет в точке M_0 максимум

если $\Delta > 0$ и $A > 0$, то $z = f(x, y)$ имеет в точке M_0 минимум

если $\Delta < 0$, то $z = f(x, y)$ имеет в точке M_0 экстремум

если $\Delta = 0$, то $z = f(x, y)$ имеет в точке M_0 экстремум

71. Укажите правильный порядок действий при исследовании функции многих переменных на экстремум:

1. Исследовать стационарные точки на наличие в них максимума или минимума
2. Найти все частные производные первого порядка
3. Найти в найденных точках экстремума значения функции
4. Найти стационарные точки функции, решая соответствующую систему уравнений
5. Приравнять нулю все частные производные первого порядка

1 2 3 4 5

2 5 4 1 3

2 5 1 4 3

2 4 5 1 3

Интегральное исчисление функции одной переменной

72. Функция $F(x)$ называется первообразной функции $f(x)$ на некотором промежутке, если в каждой точке этого промежутка справедливо равенство:

$$f'(x) = F(x)$$

$$\int F(x) dx = f(x) + c$$

$$F'(x) = f(x)$$

$$\int dF(x) = F(x)$$

73. Если функция $y=f(x)$ непрерывна на некотором промежутке, то она имеет на этом промежутке

производную

первообразную

неопределённый интеграл

экстремум

74. Неверными являются следующие свойства неопределённого интеграла

$$\int (kf(x)) dx = k \int f(x) dx \quad (k = \text{const})$$

$$\int (f(x)g(x)) dx = (\int f(x) dx)(\int g(x) dx)$$

$$\int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

$$\int \frac{f(x)}{g(x)} dx = \frac{\int f(x) dx}{\int g(x) dx}, g(x) \neq 0$$

75. Интеграл $\int (x+2)^2 dx$ равен

$$\frac{(x+2)^2}{3} + c$$

$$\frac{x^3}{3} + 4x + c$$

$$\frac{x^3}{3} + 2x^2 + 4x + c$$

$$2x^2 + 4x + c$$

76. Найти интеграл

$$\int \frac{dx}{7x-5}$$

$$-\frac{7}{(7x-5)^2} + c$$

$$\ln|7x-5| + c$$

$$\frac{1}{7} \ln(7x-5) + c$$

$$\frac{1}{7} \ln|7x-5| + c$$

77. Метод подстановки в интегрировании основан на следующем утверждении:

$$\int g(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x) dx = G(\varphi(x)) + c$$

78. на некотором промежутке $(a;b)$. Укажите какой должна быть функция $\varphi(x)$ на промежутке $(a;b)$.

непрерывная

ограниченная

монотонная

интегрируемая

дифференцируемая

79. Выберите замену в $\int (7-3x)^{21} dx$ интеграле:

$$t = 3x$$

$$t = 7-3x$$

$$t = (7-3x)^{21}$$

$$t = \frac{1}{3}x$$

80. Введите коэффициент k в первообразной целым числом:

$$\int (7 - 3x)^{23} dx = \frac{1}{k} (7 - 3x)^{24} + c$$

24
-72
72
-24

81. Из предложенных интегралов выбрать те, в которых следует обозначить $u = P_n(x)$ при интегрировании по частям:

$$\int P_n(x) \ln(x) dx$$

$$\int P_n(x) e^{kx} dx$$

$$\int P_n(x) \sin bx dx$$

$$\int P_n(x) \arcsin x dx$$

$$\int P_n(x) \cos kx dx$$

$$\int P_n(x) a^{kx} dx$$

82. Интеграл вида, $\int (x^5 - 3x^3 + 7x) \sin 4x dx$ находят интегрированием по частям. Укажите сколько раз надо повторить эту операцию.

2
3
4
5

83. Выберите верно найденные du и v по формуле интегрирования по частям для $\int e^x \sin x dx$ интеграла

$$du = e^x dx; v = -\cos x$$

$$du = \sin x dx; v = e^x$$

$$du = e^x dx; v = \cos x$$

$$du = \cos x dx; v = e^x$$

84. Выберите среди приведенных выражений верно написанные свойства определенного интеграла, если $f(x)$ и $g(x)$ – интегрируемы на $[a; b]$, $[a; c]$, $[c; b]$ $k = \text{const}$.

$$\int_a^b f(x) dx = \int_b^a \frac{1}{f(x)} dx$$

$$\int_a^b f(x) dx = -\int_b^a f(x) dx$$

$$\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$$

$$\int_a^b (f(x) \pm g(x))dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^b f(x)g(x)dx = \int_a^b f(x)dx \int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$$

85. Формула Ньютона-Лейбница $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ справедлива, если $F'(x) = f(x)$

$F(x)$ – непрерывна на $[a; b]$; $F'(x) = f(x)$

$f(x)$ – непрерывна на $[a; b]$; $F'(x) = f(x)$

$$F(x) = \int_a^x f(t)dt$$

86. Выберите верную запись формул интегрирования по частям в определенном интеграле

$$\int_a^b u(x)du(x) = u(x)v(x) - \int_a^b v(x)du(x)$$

$$\int_a^b u(x)dv(x) = u(x)v(x) \Big|_a^b - \int_a^b v(x)du(x)$$

$$\int_a^b u(x)dv(x) = u(x)v(x) \Big|_{\alpha}^{\beta} - \int_{\alpha}^{\beta} v(x)du(x)$$

87. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 \sqrt{x} dx$?

2/3

3/2

2

1/2

88. Чему равен определенный интеграл $\int_1^e \frac{dx}{x}$?

1

0

e

1/e

89. Чему равен определенный интеграл $\int_0^{\pi} \sin x dx$?

2

0

1

-1

90. Чему равен определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} \sin x \, dx$?

1

2

-1

0

91. Чему равен определенный интеграл $\int_0^{\pi} \cos x \, dx$?

0

2

1

1/2

92. Чему равен определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} \cos x \, dx$?

1

3/2

0

1/2

93. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 x^2 \, dx$?

1/3

3/2

2/3

1/2

94. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 x^3 \, dx$?

1/4

1/3

2

1/2

95. Чему равен определенный интеграл $\int_1^2 x^2 \, dx$?

7/3

3/2

1/3

1

96. Чему равен определенный интеграл $\int_0^2 x^3 \, dx$?

4

3/2

2

1/3

97. Определенный интеграл от $f(x)$ на $[a, b]$ – это?

число

совокупность функций

матрица

функция от x

98. Неопределенный интеграл от $f(x)$ – это?

совокупность функций

число

матрица

функция от x

99. Первообразная для функции $f(x)$ – это?

функция

система линейных уравнений

матрица

квадратное уравнение

100. Чему равен неопределенный интеграл от 0?

C

$x + C$

$x + 1$

$2x + C$

101. Чему равен неопределенный интеграл от 1?

$x + C$

C

$3x + 1$

$2x + C$

102. Чему равен неопределенный интеграл от 2?

$2x + C$

$x + C$

$x + 1$

C

103. Какое из свойств неопределенного интеграла не верно?

неопределенный интеграл от произведения функций равен произведению интегралов от этих функций

неопределенный интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от этих функций

неопределенный интеграл от разности функций равен разности интегралов от этих функций

постоянный множитель можно выносить за знак неопределенного интеграла

104. Какое из свойств определенного интеграла не верно?

определенный интеграл от частного двух функций равен частному интегралов от этих функций

определенный интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от этих функций

определенный интеграл от разности функций равен разности интегралов от этих функций

постоянный множитель можно выносить за знак определенного интеграла

105. Чему равен неопределенный интеграл от функции $2\sin x$?

$-2\cos x + C$

$2\cos x + C$

$2\sin x + C$

$-2\sin x + C$

- 106.** Чему равен неопределенный интеграл от функции $2\cos x$?
- $2\sin x + C$
 - $2\cos x + C$
 - $-2\cos x + C$
 - $-2\sin x + C$
- 107.** Чему равен неопределенный интеграл от функции $2 + \sin x$?
- $2x - \cos x + C$
 - $2x + \cos x + C$
 - $2x - \sin x + C$
 - $-2\sin x + C$
- 108.** Чему равен неопределенный интеграл от функции $2 - \cos x$?
- $2x - \sin x + C$
 - $2\cos x + C$
 - $2\sin x + C$
 - $2x + \sin x + C$
- 109.** Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 e^x dx$?
- $e - 1$
 - e
 - 0
 - $1/2$
- 110.** Чему равен определенный интеграл $\int_0^2 5 dx$?
- 10
 - 25
 - $25/2$
 - 5
- 111.** Чему равен определенный интеграл $\int_1^2 3 dx$?
- 3
 - 6
 - 9
 - $3/2$
- 112.** Чему равен определенный интеграл $\int_2^4 4 dx$?
- 8
 - 64
 - 16
 - 4
- 113.** Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 (x + 3) dx$?
- $7/2$
 - $3/2$
 - 2
 - $9/2$
- 114.** Чему равен определенный интеграл $\int_0^2 (x + 2) dx$?
- 6
 - 4
 - 5

1/2

115. Чему равен определенный интеграл $\int_0^4 (x + 1) dx$?

12

3/2

4

7/2

116. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 (2x + 3) dx$?

4

3/2

2

6

117. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 (2x - 2) dx$?

-1

-2

2

0

118. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 (2x - 4) dx$?

-3

-2

-1

0

119. Чему равен определенный интеграл $\int_0^1 (2x - 6) dx$?

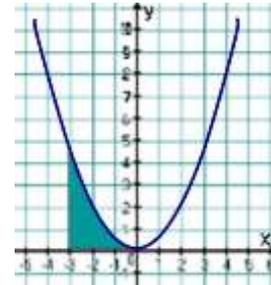
-5

-2

-4

4

120. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.



на

$\frac{7}{3}$

$\frac{10}{3}$

$\frac{7}{2}$

$\frac{9}{2}$

121. Если функция непрерывна на интервале, то предел интегральной суммы существует и ...
не зависит от способа разбиения и от выбора промежуточных точек

зависит от способа разбиения и от выбора промежуточных точек
не зависит от способа разбиения, но зависит от выбора промежуточных точек
зависит от способа разбиения, но не зависит от выбора промежуточных точек

122. Если существует конечный предел интегральных сумм, то функция называется:
непрерывной
интегрируемой по Риману
дифференцируемой
ограниченной

123. Для того чтобы функция была интегрируема на $[a, b]$ необходимо, чтобы она была:
монотонна
дифференцируема
непрерывна
ограничена

124. Определенный интеграл определяется: как неопределенный интеграл, заданный на конечном отрезке $[a, b]$
как предел интегральных сумм
как интеграл, определенный с точностью до константы
(как часть неопределенного интеграла)

2 семестр

Ряды. Приближенные вычисления.

1. Дан сходящийся ряд. При отбрасывании нескольких его ненулевых членов:

- A) ряд останется сходящимся и его сумма обязательно не изменится;
- B) ряд останется сходящимся, и его сумма изменится, если сумма отброшенных элементов не равна 0;
- C) ряд станет расходящимся;
- D) ряд останется сходящимся и его сумма обязательно уменьшится;
- E) не зная членов ряда ничего нельзя сказать о сходимости или расходимости нового ряда.

2. Если U_1, U_2, \dots, U_n - числовая последовательность, то называются соответственно

- A) рядом, суммой ряда, частичной суммой;
- B) суммой ряда, частичной суммой, рядом;
- C) частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом;
- D) частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда.

3. Укажите верные утверждения

A) Если сходится ряд $u_1+u_2+u_3+\dots$, то сходится и ряд $u_{m+1}+u_{m+2}+u_{m+3}+\dots$, получаемый из данного отбрасыванием первых m членов;

B) Если сходятся ряды $u_1+u_2+u_3+\dots$ и $v_1+v_2+v_3+\dots$, имеющие соответственно суммы S и σ , то сходится и ряд $(u_1+v_1)+(u_2+v_2)+(u_3+v_3)+\dots$, причем сумма последнего ряда равна $S + \sigma$;

C) Если сходится ряд $u_1+u_2+u_3+\dots$ и его суммой является число S , то сходится и ряд $au_1+au_2+au_3+\dots$, причем сумма последнего ряда также равна S ;

D) Если расходятся ряды $u_1+u_2+u_3+\dots$ и $v_1+v_2+v_3+\dots$, то ряд $(u_1+v_1)+(u_2+v_2)+(u_3+v_3)+\dots$ также расходится;

E) Если сходится ряд $u_1+u_2+u_3+\dots$ и его суммой является число S , то сходится и ряд $au_1+au_2+au_3+\dots$, причем сумма последнего ряда равна aS .

4. Укажите верные утверждения, относящиеся к поведению ряда Дирихле

- A) при $\alpha = 1$ указанный ряд сходится;
- B) при $\alpha < 1$ указанный ряд расходится;
- C) при $\alpha > 1$ указанный ряд сходится;
- D) при $\alpha < 1$ указанный ряд сходится;
- E) при $\alpha = 1$ указанный ряд расходится;
- F) при $\alpha > 1$ указанный ряд расходится.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное уравнение $y' + y = 0$

имеет бесконечно много решений

имеет одно решение

имеет два решения

не имеет решений

2. Дифференциальное уравнение $y'^2 + y^2 + 1 = 0$

не имеет решений

имеет одно решение

имеет два решения

имеет бесконечно много решений

3. Задача Коши для дифференциального уравнения $y' + y = 0$ с начальным условием $y(0) = 1$ имеет

одно решение

бесконечно много решений

два решения

ни одного решения

4. Дифференциальное уравнение $y' - y = 0$ имеет

бесконечно много решений

одно решение

два решения

ни одного решения

5. Задача Коши для дифференциального уравнения $y' - y = 0$ с начальным условием $y(0) = 1$ имеет

одно решение

бесконечно много решений

два решения

ни одного решения

6. Найти решение дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, удовлетворяющее начальному условию, это

задача Коши

задача Бернулли

задача Пифагора

задача Гаусса

7. Какая из функций: $y = x$, $y = x^2$, $y = e^x$, $y = 3x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y' - y = 0$?

третья

первая

вторая

четвертая

8. Какая из функций: $y = 0$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y' + y = 0$?

первая и третья

только первая

вторая

никакая

9. Задана задача Коши для дифференциального уравнения $y' - y = 0$ с начальным условием $y(0) = 1$. Функция $y = \cos x$ удовлетворяет:

начальному условию, но не дифференциальному уравнению

дифференциальному уравнению, но не начальному условию

и начальному условию и дифференциальному уравнению
ни начальному условию, ни дифференциальному уравнению

10. Задана задача Коши для дифференциального уравнения $y' + y = 0$ с начальным условием $y(0) = 1$. Функция $y = e^{-x}$ удовлетворяет:

и начальному условию и дифференциальному уравнению
дифференциальному уравнению, но не начальному условию
начальному условию, но не дифференциальному уравнению
ни начальному условию, ни дифференциальному уравнению

11. Дифференциальное уравнение первого порядка $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ является однородным

линейным
с разделяющимися переменными
уравнением Бернулли

12. Дифференциальное уравнение первого порядка $y' + y = x$ является линейным

однородным
с разделяющимися переменными
уравнением Бернулли

13. Дифференциальное уравнение первого порядка $y' \cdot y = x^3$ является с разделяющимися переменными

линейным
однородным
уравнением Бернулли

14. Дифференциальное уравнение первого порядка $y' + y = x \cdot y^2$ является уравнением Бернулли

линейным
с разделяющимися переменными
однородным

15. Какая из функций: $y = 0$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y' + y = 2x + 2$?

никакая
первая
вторая
четвертая

16. Какая из функций: $y = 0$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y' - y = 1 - 2x$?

четвертая
первая и третья
вторая
никакая

17. Какая из функций: $y = 1$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y' + y = 1$?

первая
третья
вторая

никакая

18.Какая из функций: $y = 0$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y' - y = 3x^2 - x^3$

вторая

первая

четвертая

никакая

19.Сколько действительных корней имеет характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - y = 3x^2 - x^3$?

два

один

ни одного

бесконечно много

20.Сколько действительных корней имеет характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + y = 3x^2 - x^3$?

ни одного

один

два

три

21.Сколько действительных корней имеет характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 2y' + y = 3x^2 - x^3$?

один

два

ни одного

бесконечно много

22.Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 2y' + y = 3x^2 - x^3$ имеет корни

-1

1 и 2

0 и 1

2 и 3

23.Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 2y' = x^2 - x^3$ имеет корни

0 и 2

-2 и 2

2 и 3

-2

24.Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - y = x^2 - x^3$ имеет корни

-1 и 1

2 и 3

0 и 1

-1

25.Какая из функций: $y = 0$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y'' - y = -2x - 1$?

четвертая

первая

вторая

никакая

26.Какая из функций: $y = 0$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y'' - y = x^3$?

никакая

первая

четвертая

вторая

27.Какая из функций: $y = -x$, $y = x^3$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y'' - y = x$?

первая

вторая

четвертая

никакая

28.Какая из функций: $y = 0$, $y = \sin x$, $y = e^{-x}$, $y = 2x + 1$ является решением дифференциального уравнения $y'' + y = 0$?

первая и вторая

только первая

четвертая

никакая

29.Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами можно представить в виде:

суммы общего решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения

произведения общего решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения

суммы частного решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения

разности общего решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения

30.Какой порядок дифференциального уравнения $y'' + y = 0$?

второй

первый

нулевой

-1

31.Какой порядок у дифференциального уравнения $y' + y = 1$?

первый
второй
нулевой
третий

32. Решением какого из дифференциальных уравнений $y' = x$, $y' = 1$, $y' = 2x$, $y' = \frac{x^2}{2}$ является функция $y = x$?

второго
первого
четвертого
третьего

33. Решением какого из дифференциальных уравнений $y' = x + x^2$, $y' = 1$, $y' = 2$, $y' = \frac{x^2}{2}$ является функция $y = 2x + 1$?

третьего
первого
четвертого
второго

Основные понятия и теоремы теории вероятности.

34. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

$$\frac{5}{12}$$

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{7}{12}$$

$$\frac{4}{9}$$

нет правильного ответа

35. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

$$\frac{2}{105}$$

$$\frac{3}{7}$$

$$\frac{1}{105}$$

$\frac{11}{210}$

д) нет правильного ответа

36. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

$\frac{1}{3}$

$\frac{4}{5}$

$\frac{2}{33}$

$\frac{1}{33}$

нет правильного ответа

37. Дискретные случайные величины X и Y заданы своими законами распределения

X	-1	1	3
P(X)	0.3	0.4	0.3

Y	0	1
P(Y)	0.5	0.5

Случайная величина $Z = X+Y$. Найти вероятность $P(|Z - M(Z)| \leq \sigma_z)$

0.7;

0.84;

0.65;

0.78;

нет правильного ответа

38. X, Y, Z – независимые дискретные случайные величины. Величина X распределена по биномиальному закону с параметрами $n=20$ и $p=0.1$.

Величина Y распределена по геометрическому закону с параметром $p=0.4$.

Величина Z распределена по закону Пуассона с λ параметром =2. Найти

дисперсию случайной величины $U = 3X + 4Y - 2Z$

16.4

68.2;

97.3;

84.2;

д) нет правильного ответа

39. Двумерный случайный вектор (X, Y) задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17
Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие $A = \{X = 2\}$ событие $B = \{X + Y = 3\}$. Какова вероятность события $A+B$?

0.62;

0.44;

0.72;

0.58;

нет правильного ответа

40. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X $[1, 6]$ на Y $[2, 8]$ на. Случайная величина $Z = 3X + 3Y + 2$. Найти $D(Z)$

47.75;

45.75;

15.25;

17.25;

нет правильного ответа

41. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Найти $P(X \in (0.5; 2))$

0.5;

1;

0;

0.75;

нет правильного ответа

42. Непрерывная случайная величина X задана своей плотностью

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1)^2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases} \quad \text{вероятности .}$$

Найти . $P(X \in (1.5; 2))$

0.125;

0.875;

0.625;

0.5;

нет правильного ответа

43. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu = 8$ и $\sigma =$

3. Найти $P(X \in (5;7))$

0.212;

0.1295;

0.3413;

0.625;

нет правильного ответа

44. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X_i	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

2.77;

2.90;

0.34;

0.682;

нет правильного ответа

3.2 Примерная тематика контрольных работ:

Контрольная работа (1 семестр)

1. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}$

2. Решить методом Гаусса $\begin{cases} x - y - 3z = 11 \\ 5x + 3y = 10 \\ 6x - 2y + 6z = -6 \end{cases}$

3. Найти пределы функций:

1) $\lim_{x \rightarrow m} \frac{x^2 - (m+n)x + mn}{x^2 - m^2}$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{mx^2 - (m+n)x + mn}{nx^2 - m^2}$ 3) $\lim_{x \rightarrow m} \frac{x - \sqrt{x^2 + nx - mn}}{x^2 - (m+n)x + mn}$

4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(2nx)}{mx^2}$ 5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(mx) - \cos(nx)}{x^2}$ 6) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + nx)^{\frac{m}{x}}$

7) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{m}{nx}}$

4. Найти производные функций:

1) $y = mx^3 + nx^2 - nx - m$ 2) $y = \sqrt[n]{x} + \frac{1}{x^m}$ 3) $y = e^{mx} \cdot \operatorname{arctg}(nx)$ 4) $y = \frac{nx^2 + 1}{\sin(mx)}$

5) $\ln(x^m + y^n) = \sin x + e^y$ 6) $y = (x - m)^{nx}$ 7), $y = t - m \cdot \ln nt$ $x = 1 - \frac{m}{t}$

5. Найти экстремумы, интервалы возрастания и убывания функции:

$$y = (x - m)e^{nx}$$

6. Найти интегралы:

1) $\int \sqrt[3]{2x - 1} dx$ 2) $\int \frac{(x^2 + \sqrt{x})^2}{x^3} dx$ 3) $\int x^2 \ln x dx$ 4) $\int \frac{(x + 5) dx}{x^3 - 3x^2 + 2x}$

5) $\int \frac{x^3 dx}{25 + x^8}$

6. Найти экстремумы функции $z = x^2 + 5xy + y^2 - 2x + 4y + 7$

7. $z = x^3 y^2 + \operatorname{tg} x - \sqrt{y}$
Найти градиент функции в точке (0,4).

8. Найти условные экстремумы функции $z = 8 + 4x - 2y + 1$ при условии $(x - 1)^2 + y^2 = 1$

Контрольная работа (2 семестр)

1. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n - 1}{2^n}$

2. Решить: $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$

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

4.
$$\begin{cases} x' = 2y - x \\ y' = 4y - 3x + \frac{e^{3t}}{2} \end{cases}$$

5. Аудиторную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют 50% студентов. Найти вероятность того, что из 300 студентов работу успешно выполнят 100 студентов.

6. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1 \\ x/3 + 1/3 & \text{при } -1 \leq x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (0,1).

7. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0.08. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 90 востребуют свои акции.

8. Для выборки объема $N=100$, представленной вариационным рядом

x	-1	0	1	2	3	4	5
n	3	12	10	15	42	13	5

построить полигон относительных частот и гистограмму накопленных частот. Найти выборочное среднее \bar{x} и выборочное среднее квадратическое отклонение σ . Определить доверительный интервал с доверительной вероятностью $\beta=0.95$ для оценки математического ожидания генеральной совокупности в предположении, что среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности σ равно исправленному выборочному среднему s . Проверить гипотезу о нормальности закона распределения генеральной совокупности, используя критерий Пирсона с уровнем значимости $\alpha=0.05$.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Математика» являются два текущих контроля успеваемости в форме тестирования, промежуточная аттестация и итоговая аттестация в форме экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенции, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Тестирование 1,2	УК-1,УК-2	30 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 90 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов
	экзамен	УК-1,УК-2	5-6 вопросов	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 90 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на

						<p>практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • частичный ответ на вопросы билета <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • работал на практических занятиях <p>Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике;
--	--	--	--	--	--	---

						<ul style="list-style-type: none"> • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	---

4.1. Типовые вопросы, выносимые на экзамен:

1 семестр

1. Определители
2. Действия с матрицами
3. Обратная матрица
4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
5. Правило Крамера решения систем линейных уравнений
6. Матричный способ решения систем линейных уравнений
7. Ранг матрицы. Число решений систем линейных уравнений
8. Преобразование графиков элементарных функций
9. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
10. Вычисление предела последовательности. Предел функции в точке, на бесконечности.
11. I и II замечательные пределы.
12. Непрерывность функции в точке.
13. Операции над непрерывными функциями. Свойства непрерывных функций на отрезке (теоремы Вейерштрасса, леммы).
14. Классификация точек разрыва.
15. Понятие производной функции, ее механический и геометрический смысл.
16. Основные правила дифференцирования.
17. Таблица производных элементарных функций.
18. Производная произведения, частного; сложной функции.
19. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная как отношение дифференциалов
20. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной в параметрической и неявной форме.
21. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.
22. Теоремы о дифференцируемых функциях: Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.
23. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Нахождение интервалов возрастания и убывания функций.
24. Нахождение экстремума функций. Необходимый и достаточный признак существования экстремума.

25. Условие выпуклости (вогнутости) функции. Точки перегиба. Достаточный признак существования точки перегиба.
26. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты функции.
27. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
28. Понятие ф.н.п. Область определения. Окрестность точки. График функции
29. Предел ф.н.п.
30. Частные производные ф.н.п. примеры
31. Дифференциал ф.н.п. Примеры
32. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости ф.н.п.
33. Производная по направлению ф.н.п.
34. Градиент ф.н.п. Примеры
35. Производные высших порядков ф.н.п. Примеры
36. Понятие экстремума ф.н.п.
37. Необходимое условие экстремума ф.н.п.
38. Достаточное условие экстремума ф.н.п.
39. Нахождение точек экстремума ф.н.п.
40. Понятие, свойства, таблица неопределенных интегралов
41. Замена переменных в неопределенном интеграле
42. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
43. Интегрирование рациональных выражений
44. Интегрирование иррациональных выражений
45. Интегрирование тригонометрических выражений
46. Понятие и свойства определенного интеграла
47. Методы вычисления определенного интеграла
48. Геометрические приложения определенного интеграла

2 Семестр

1. Числовые ряды. Свойства сходимости числовых рядов.
2. Необходимый признак сходимости рядов.
3. Достаточные признаки сходимости (сравнение рядов: Даламбера; радикальный и интегральный Коши, сравнения рядов)
4. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
5. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
6. Разложение функции в ряд Тейлора в окрестности точки. Ряд Маклорена.
7. Разложение в ряд элементарных функций.
8. Приближенные вычисления с использованием рядов
9. Дифференциальные уравнения. Основные понятия

10. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
11. Однородные дифференциальные уравнения
12. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
13. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
14. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
15. Приложения дифференциальных уравнений
16. Теория вероятностей и математическая статистика. Сфера применения.
17. Классическое определение вероятности. Примеры.
18. Определение статистической вероятности. . Примеры.
19. Определение геометрической вероятности. Примеры.
20. Элементы комбинаторики(без повторений): размещение, сочетание, перестановка.
21. Элементы комбинаторики(с повторениями): размещение, сочетание, перестановка.
22. Аксиоматическое определение вероятности. Примеры.
23. Случайные события и операции с ними.
24. Вероятностное пространство. Непрерывный и дискретный случай.
25. Действия над вероятностями.
26. Независимость событий. Условная вероятность.
27. Теорема умножения вероятностей.
28. Теорема сложения вероятностей.
29. Формула полной вероятности.
30. Формула Байеса.
31. Схема испытаний Бернулли.
32. Понятие случайная величина. Примеры.
33. Функция распределения случайной величины. Примеры.
34. Функция плотности распределения случайной величины. Примеры.
35. Случайный вектор. Совместное распределение нескольких случайных величин. Примеры.
36. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
37. Основные числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
38. Основные числовые характеристики случайных величин. Матрица ковариации. Ее смысл. Коэффициент корреляции.
39. Биномиальное распределение дискретное случайной величины.

40. Распределение Бернулли дискретной случайной величины.
41. Распределение Пуассона дискретной случайной величины.
42. Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
43. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
44. Закон больших чисел.
45. Центральная предельная теорема.
46. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
47. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
48. Основные понятия математической статистики: генеральная, выборочная совокупность, гистограмма, полигон частот, выборочная функция распределения.
49. Вариационный ряд. Основные характеристики вариации: выборочное среднее, выборочная дисперсия.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной, балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся» № 01-04/428 от 25 сентября 2020 г.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 38.03.05 – Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Инжиниринг бизнес-процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2022

1. Общие положения

Цель дисциплины:

- овладение фундаментальными знаниями по основным разделам курса математики;
- приобретение каждым студентом математических навыков, необходимых для овладения выбранной специальностью, самостоятельного изучения специальной литературы;
- освоение методов математического исследования прикладных вопросов по специальности; выработка умения использовать математический аппарат при изучении реальных процессов и явлений;
- самостоятельное расширение своих знаний по математике; осознание прикладного характера курса математики.

Задачи дисциплины:

- подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;
- построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;
- участие в разработке вариантов управленческих решений, обосновании их выбора на основе критериев социально-экономической эффективности с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий принимаемых решений.

2. Указания по проведению практических занятий

1 семестр

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 1. Алгебра матриц и определители

Основные положения темы занятия:

1. Матрицы. Арифметические операции над матрицами.
2. Применение матриц к решению экономических задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Виды матриц
2. Сложение (вычитание) матриц

3. Умножение матрицы на число
4. Умножение матриц
5. Транспонирование матриц.
6. Область применения матриц.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 1. Алгебра матриц и определители

Основные положения темы занятия:

1. Определители. Способы вычисления.
2. Обратная матрица. Способы ее нахождения.

Вопросы для обсуждения:

1. Способы вычисления определителей.
2. Миноры, алгебраические дополнения.
3. Свойства обратной матрицы
4. Методы вычисления обратной матрицы.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 2. Решение систем линейных уравнений.

Основные положения темы занятия:

1. Системы линейных уравнений.
2. Правило Крамера для систем линейных уравнений.

Вопросы для обсуждения:

1. Условие совместности (несовместности) системы.
2. Определенные и неопределенные системы.
3. Условия применения метода Крамера.

Продолжительность занятия – 2ч/2ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 2. Решение систем линейных уравнений.

Основные положения темы занятия:

1. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений

2. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
3. Множества решений неоднородной системы линейных уравнений.

Вопросы для обсуждения:

1. Модификации метода Гаусса.
2. Применение метода к решению экономических задач.

Продолжительность занятия – 2ч./2ч

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 2. Решение систем линейных уравнений.

Основные положения темы занятия:

1. Системы линейных уравнений в матричной форме.

Вопросы для обсуждения:

1. Решение матричных уравнений.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 3. Предел. Непрерывность и точки разрыва функций.

Основные положения темы занятия:

1. Методы вычисления пределов.
2. Первый и второй замечательные пределы.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение методов вычисления пределов функций.

Продолжительность занятия – 2ч./2ч

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 3. Предел. Непрерывность и точки разрыва функций.

Основные положения темы занятия:

1. Непрерывность функций.
2. Точки разрыва первого, второго рода.
3. Устранимый разрыв.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение типов точек разрыва.
2. Применение техники вычисления пределов.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Основные положения темы занятия:

1. Основные правила дифференцирования.
2. Дифференцирование основных элементарных функций.
3. Дифференцирование сложной функции
4. Производные высших порядков.
5. Производная функции, заданной параметрически
6. Производная неявной функции.

Вопросы для обсуждения:

1. Нахождение производных.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Основные положения темы занятия:

1. Геометрические приложения производной.
2. Механические приложения производной

Вопросы для обсуждения:

1. Применение производной при решении физических задач.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Основные положения темы занятия:

1. Общая схема исследования функции с помощью производных и построение ее графика.

Вопросы для обсуждения:

1. Промежутки монотонности функций.
2. Экстремум функций
3. Выпуклость и вогнутость кривой.

4. Точки перегиба

Продолжительность занятия – 2ч./2ч

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 5. Функции нескольких переменных.

Основные положения темы занятия:

1. Вычисление предела функции двух переменных.
2. Вычисление частных производных и полного дифференциала.

Вопросы для обсуждения:

1. Область определения функции нескольких переменных.
2. Непрерывность функции нескольких переменных.

Продолжительность занятия – 2ч./2ч

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 5. Функции нескольких переменных.

Основные положения темы занятия:

1. Дифференцирование сложных функций.
2. Дифференцирование неявной функции.

Вопросы для обсуждения:

1. Методы дифференцирования функций нескольких переменных.

Продолжительность занятия – 2ч./2ч

Практическое занятие 13-14.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Основные положения темы занятия:

1. Непосредственное интегрирование.
2. Интегрирование способом подстановки.
3. Интегрирование по частям.

Вопросы для обсуждения:

1. Сведение неопределенных интегралов к табличным.
2. Методы решения неопределенных интегралов.

Продолжительность занятия – 4ч.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Основные положения темы занятия:

1. Определенный интеграл и его непосредственное вычисление.
2. Площадь плоской фигуры.

Вопросы для обсуждения:

1. Применение интегралов для решения физических задач.

Продолжительность занятия – 2ч./2ч

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Основные положения темы занятия:

1. Длина дуги кривой.
2. Объем тела вращения.
3. Площадь поверхности вращения.

Вопросы для обсуждения:

1. Решение физических задач с применением определенных интегралов.

Продолжительность занятия – 2ч.

2 семестр

Тема 7. Ряды. Приближенные вычисления.

Практическое занятие 1.

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 7. Ряды. Приближенные вычисления.

Основные положения темы занятия:

1. Знакоположительные ряды
2. Признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши, признак сравнения рядов.

Вопросы для обсуждения:

1. Методы нахождения области сходимости числового ряда.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 7. Ряды. Приближенные вычисления.

Основные положения темы занятия:

1. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.
2. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость

Вопросы для обсуждения:

1. Методы нахождения области сходимости числового ряда

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 7. Ряды. Приближенные вычисления.

Основные положения темы занятия:

1. Функциональные ряды.
2. Степенные ряды.
3. Область сходимости степенных рядов.
4. Разложение элементарных функций в степенные ряды
5. Приложение рядов к приближенным вычислениям.

Вопросы для обсуждения:

1. Разложение элементарных функций в ряд.
2. Формула Тейлора, Маклорена.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные положения темы занятия:

1. ДУ с разделяющимися переменными.
2. Однородные ДУ.
3. Линейные ДУ.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение типа ДУ первого порядка. Решение ДУ.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные положения темы занятия:

1. Уравнение Бернулли
2. Уравнение в полных дифференциалах

Вопросы для обсуждения:

1. Определение типа ДУ первого порядка. Решение ДУ.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные положения темы занятия:

1. Решение соответствующего однородного уравнения
2. Решение уравнения методом Лагранжа
3. Решение уравнений со специальной правой частью.

Вопросы для обсуждения:

1. Методы решения однородных и неоднородных ДУ.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 9. Основные понятия и теоремы теории вероятности

Основные положения темы занятия:

1. Элементы комбинаторики. Выборки, размещения, перестановки, сочетания. Исчисление событий.

Вопросы для обсуждения:

1. Перестановки, сочетания, размещения.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 9. Основные понятия и теоремы теории вероятности

Основные положения темы занятия:

1. Классическое определение вероятности.
2. Статистическое определение вероятности.
3. Геометрическое определение вероятности.
4. Условная вероятность.
5. Зависимые и независимые события.
6. Вероятность произведения и суммы событий.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вопросы для обсуждения:

1. Вычисление вероятности.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 10. Повторные независимые испытания

Основные положения темы занятия:

1. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в «n» испытаниях Бернулли. Теорема Пуассона, локальная и интегральная формула Муавра-Лапласа.

Вопросы для обсуждения:

1. Вычисление вероятности событий при повторных независимых испытаниях

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 11. Случайные величины

Основные положения темы занятия:

1. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения.

2. Непрерывная случайная величина. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристики дискретной случайной величины.
2. Характеристики непрерывной случайной величины

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 11. Случайные величины

Основные положения темы занятия:

1. Основные законы распределения одномерной случайной величины.

Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, Пуассона, геометрическое.

Вопросы для обсуждения:

1. Законы распределения случайных величин.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 11. Случайные величины

Основные положения темы занятия:

1. Распределение двумерной случайной величины.

2. Задание двумерной дискретной случайной величины с помощью таблицы.

Вопросы для обсуждения:

1. Числовые характеристики двумерных случайных величин.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 12. Основы математической статистики

Основные положения темы занятия:

1. Предмет математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.

Вопросы для обсуждения:

1. Графическое изображение статистического распределения.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 12. Основы математической статистики

Основные положения темы занятия:

1. Числовые характеристики статистического распределения

Вопросы для обсуждения:

1. Вычисление выборочного среднего
2. Вычисление выборочной дисперсии
3. Вычисление выборочного среднего квадратического отклонения
4. Вычисление других характеристик

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 12. Основы математической статистики

Основные положения темы занятия:

1. Оценка неизвестных параметров.
2. Методы нахождения точечных оценок.
3. Понятие интервального оценивания параметров.
4. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и свойства статистических оценок.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов*

Тема и содержание практического занятия: Тема 12. Основы математической статистики

Основные положения темы занятия:

1. Проверка статистических гипотез.

Вопросы для обсуждения:

1. Проверка гипотез о законе распределения.

Продолжительность занятия – 2ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- изучение теоретического лекционного курса;
- приобретение умений и навыков использования изученных математических методов для самостоятельного решения и исследования типовых задач;
- развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
- воспитание математической культуры аналитических преобразований

Виды самостоятельной работы представлены в таблице:

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	2	3
1.	Тема 1. Алгебра матриц и определители	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины

Продолжение таблицы

1	2	3
2.	Тема 2. Решение систем линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
3.	Тема 3. Предел. Непрерывность и точки разрыва функций.	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
5.	Тема 5. Функции нескольких переменных	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
6	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
7	Тема 7. Ряды. Приближенные	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий.

	вычисления.	Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
8	Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
9	Тема 9. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
10	Тема 10. Повторные независимые испытания	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
11	Тема 11. Случайные величины	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
12	Тема 12. Основы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. Выполнение практических заданий. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:

1 семестр

1. Комплексное евклидово пространство.
2. Методы регуляризации для отыскания нормального решения линейной системы.
3. Унитарные и нормальные операторы.
4. Линейные и полуторалинейные формы в евклидовом пространстве.
5. Итерационные методы решения линейных систем.
6. Гиперповерхности второго порядка.
7. Тензоры.
8. Изоморфизм линейных пространств.
9. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности.
Лемма о вложенных отрезках.
10. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности.
11. Лемма о существовании предельной точки у ограниченного бесконечного
12. множества на числовой оси.
13. Предел функции одной переменной (по Гейне).
14. Односторонние и двусторонние пределы.
15. Непрерывность сложной функции.
16. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции.
17. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функции, непрерывной на отрезке.
18. Равномерная непрерывность функции и теорема Кантора.

19. Локальный экстремум (внутренний и граничный) функции одной переменной.
20. Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале.
21. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
22. Вертикальные и неvertикальные асимптоты графика функции одной переменной.
23. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.
24. Взаимосвязь между непрерывностью функции по совокупности переменных и по каждому отдельному направлению.
25. Арифметические операции над непрерывными функциями.
26. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши.
27. Равномерная непрерывность.
28. Геометрическая и экономическая интерпретация частных производных.
29. Производная по направлению.
30. Ортогональность градиента и множества уровня ФНП в точке ее дифференцируемости.
31. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого.
32. Теорема о равенстве смешанных частных производных.
33. Формула Тейлора для функций нескольких переменных.
34. Матрица Гессе и гессиан.
35. Экстремум ФНП (абсолютный, условный, локальный, глобальный).
36. Необходимое условие локального абсолютного экстремума.
37. Знакоопределенность квадратичной формы.
38. Достаточное условие локального абсолютного экстремума.
39. Выпуклые и строго выпуклые функции.
40. Экстремум выпуклой функции.
41. Функция Лагранжа и множители Лагранжа для задачи на условный экстремум.
42. Интегральная сумма Римана, определенный интеграл и его геометрическая интерпретация. Интегральные суммы Дарбу.
43. Вторая основная теорема интегрального исчисления (о существовании определенного интеграла у непрерывной функции).
44. Интегрируемые по Риману функции.
45. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному.

2 Семестр

1. Понятие числового ряда. Сумма ряда, частичная сумма, остаток ряда.
2. Сходимость и расходимость числового ряда.
3. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.
4. Признаки сравнения рядов. Эталонные ряды.
5. Ряды с положительными членами. Признак Даламбера и Коши.
6. Интегральный признак Коши - Маклорена.

7. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
8. Абсолютная и условная сходимость.
9. Ряды с комплексными членами
10. Задача Коши для уравнения первого порядка в нормальной форме. Теорема существования и единственности решения. Примеры несуществования единственного решения.
11. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах (определение, метод решения).
12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Принцип суперпозиции. Подбор частного решения, когда правая часть уравнения – квазимногочлен.
13. Качественный анализ систем автономных дифференциальных уравнений первого порядка. Общие понятия и свойства (решение системы, фазовая траектория, устойчивые и неустойчивые положения равновесия, циклы).
14. Разностные (рекуррентные) уравнения первого порядка. Нормальная форма разностного уравнения, общие понятия (общее и частное решения, начальные условия, задача Коши).
15. Решение разностных уравнений первого порядка методом подстановки.
16. Решение разностных уравнений первого порядка методом вариации постоянной.
17. Математические модели динамических систем.
18. Линеаризация. Метод малых отклонений.
19. Линейные динамические системы.
20. Передаточные функции систем. Операторная форма.
21. Стандартная форма. Форма по Лапласу.
22. Свойства преобразований по Лапласу.
23. Графы. Основные понятия.
24. Матричное описание графов.
25. Ориентированные и неориентированные графы. Алгоритм оптимизации.
26. Соответствие между графами и структурными схемами.
27. Математическое описание дискретных динамических систем.
28. Квантование. Импульсная модуляция. Формирование импульсов.
29. Описание дискретных систем с помощью дискретных передаточных функций.
30. Математическое описание многомерных объектов.
31. Непрерывные многомерные системы.
32. Передаточные функции многомерных систем.
33. Планирование эксперимента.
34. Случайные процессы. Функций распределения вероятностей.
35. Свойства функции и плотности распределения вероятности.
36. Числовые характеристики для случайных функций или процессов.
37. Классификация случайных процессов.
38. Спектральные характеристики случайных процессов. Свойства спектральной функции СП.
39. Стационарные случайные функции.

40. Эргодические случайные функции.
41. Разложение в ряд ортогональных и ортонормальных функций.
42. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
43. Определение коэффициентов ряда Фурье.
44. Частный случай ряда Фурье.
45. Случай половинного промежутка.
46. Случай произвольного промежутка.
47. Случай произвольного половинного промежутка.
48. Комплексная форма ряда Фурье.
49. Интеграл Фурье.
50. Комплексная форма интеграла Фурье.
51. Спектры. Свойства непрерывного спектра
52. Спектры некоторых сигналов: $d(t)$, $d(t+t)$.
53. Спектры некоторых сигналов: $1(t)$, суммы двух смещенных $d(t)$.
54. Оптимальное управление. Пути построения оптимальных систем.
55. Принцип максимума Понтрягина.

5. Указания по проведению контрольных работ для студентов очной и очно-заочной формы обучения

Учебным планом данного курса для бакалавров очной/заочной формы обучения предусмотрено написание контрольной работы, что является одним из условий успешного освоения ими основных положений данной дисциплины.

Цель выполняемой работы: продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины «Математика».

Основные **задачи** выполняемой работы:

1. Закрепление полученных ранее теоретических и практических знаний;
2. Выяснение подготовленности бакалавра к будущей практической работе

5.1. Требования к структуре

Каждому студенту при поступлении присваивается учебный шифр. Он указан в зачетной книжке и студенческом билете. Вариант определяется значениями m и n , которые выбираются с учетом двух последних цифр учебного шифра. Номера задач, входящих в вариант, определяются преподавателем.

5.2. Требования к оформлению

Каждая контрольная работа содержит определенное количество примеров и задач. При выполнении их необходимо придерживаться следующих правил:

1. Контрольную работу надо выполнить в отдельной тетради, оставляя поля для замечаний преподавателя. В конце работы нужно оставить 3-4 чистых страницы, которые, возможно, понадобятся для исправления решений.

2. В заголовке работы должны быть разборчиво написаны: фамилия, имя и отчество, учебный шифр, номер контрольной работы (ее части),

название дисциплины. Заголовок надо поместить на обложку тетради. Здесь же указать дату выполнения контрольной работы.

3. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в задании, сохраняя номер задач своего варианта.

4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать ее условие, заменив, где надо, общие данные контрольными из своего варианта.

5. Решения задач излагайте аккуратно, объясняя основные действия, выписывая нужные формулы, делая необходимые чертежи.

6. После получения прорецензированной работы исправьте все ошибки и недочеты, вписав исправления на оставленных чистых страницах.

Работа засчитывается, если она при проверке (или после устранения недочетов) преподавателем получает положительную оценку (зачет). Студенты, не получившие зачета по контрольной работе, к итоговому экзамену не допускаются.

Примеры вариантов контрольной работы приведены в Приложении 1.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Лобкова Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров: учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов; под редакцией Ю. А. Хватова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3293-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110909> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей: учебное пособие / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова [и др.]; под общей редакцией Б. А. Горлача. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 676 с. — ISBN 978-5-8114-4423-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140738> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Горлач Б. А. Ряды. Интегрирование. Дифференциальные уравнения: учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-2714-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99101> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Горлач Б. А. Дифференцирование: учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 348 с. — ISBN 978-5-8114-2715-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99102> (дата обращения: 17.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851522>

6. Балдин К.В. Высшая математика / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; под общ. ред. К.В. Балдина. — 2-е изд., стер. — Москва: Флинта, 2016. — 361 с.: табл., граф., схем. — Режим доступа: по подписке. —

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (дата обращения: 25.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-0299-4. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Неганова Л.М. Высшая математика (для экономистов): шпаргалка: [16+] / Л.М. Неганова, А.В. Яковлева; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2020. – 48 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578517> (дата обращения: 17.07.2020). – ISBN 978-5-9758-1970-3. – Текст: электронный.
2. Справочное пособие по высшей математике: учебное пособие: [16+] / В.И. Бутырин, С.Н. Веричев, Г.В. Недогибченко, Э.Б. Шварц; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 276 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573950> (дата обращения: 17.07.2020). – ISBN 978-5-7782-2940-2. – Текст: электронный.
3. Двойцова, И. Н. Высшая математика. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл: сборник контрольных заданий с примерами решений: учебное пособие / И. Н. Двойцова - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. - 53 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082183> (дата обращения: 17.07.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Дегтярева, О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов: в 3 ч / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – Ч. 1. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500626> (дата обращения: 25.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1912-7. – Текст: электронный.
5. Куликова, Е.В. Высшая математика для горных вузов / Е.В. Куликова. – Москва: Горная книга, 2012. – Ч. 1. Аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры. – 504 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228997> (дата обращения: 25.11.2019). – ISBN 5-7418-0421-7. – Текст: электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система
<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета*