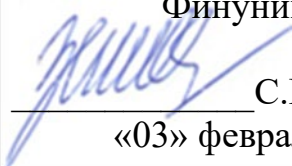


Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**
(Смоленский филиал Финуниверситета)

Кафедра «Математика, информатика и общегуманитарные науки»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Смоленского филиала
Финуниверситета


С.В. Земляк
«03» февраля 2026 г.

МАТЕМАТИКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
43.03.02 Туризм
профиль: «Туристический бизнес и экономика впечатлений»

Рекомендовано Ученым советом Смоленского филиала
(протокол от 21 января 2026 г. №37)

Одобрено на заседании кафедры
«Математика, информатика и общегуманитарные науки»
(протокол от 13 января 2026 г. №27)

Смоленск 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	8
5.1 Содержание дисциплины	8
5.2 Учебно – тематический план	14
5.3 Содержание семинаров, практических занятий.....	15
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	20
6.1.Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	20
6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2).....	28
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	52
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	53
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	54
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	55
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:.....	55
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:	55
11.3Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации..	55
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	56

1. Наименование дисциплины

«Математика и анализ данных».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность обеспечивать требуемое качество процессов оказания услуг в избранной сфере профессиональной деятельности, разрабатывать стандарты и управлять качеством	1. Демонстрирует знания отечественных и зарубежных практик управления качеством в сфере туризма и гостеприимства	Знать: основные понятия и инструменты линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики с применением в Excel для анализа и обоснования оптимального управленческого решения. Уметь: рассчитывать и анализировать затраты деятельности предприятия туристской индустрии, туристского продукта в соответствии с требованиями потребителя и (или) туриста, обосновывать управленческое решение.
		2. Обосновывает выбор стратегических инструментов повышения качества услуг	Знать: этапы математического моделирования, применение инструментов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении практико-ориентированных задач. Уметь: использовать компьютерные технологии и математический инструментарий для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.

		3.Разрабатывает рекомендации внедрению системы стандартов качества в индустрию гостеприимства	Знать: методы сбора, обработки и анализа статистической информации о сфере туризма. Уметь: применять методы оценки надежности информации для получения статистических обобщающих показателей состояния и развития сферы туризма
ПКН-4	Способность осуществлять исследование туристского рынка, анализировать, систематизировать, интерпретировать и оценивать информацию, организовывать продажи и продвижение туристического продукта с использованием знаний маркетинга и статистики	1.Организует и проводит маркетинговые исследования рынка услуг гостеприимства	Знать: основные теоретические сведения, методы и алгоритмы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для маркетинговых исследований в индустрии гостеприимства. Уметь: расчет и оценка затрат по организации туристской деятельности на предприятии с целью рационализации затрат.
		2.Использует методы оценки сегментов туристского рынка с целью выявления приоритетных направлений, применения PR-технологий и методов брендинга территорий	Знать: особенности математических формул, методы математической статистики; их реализация в Excel. Уметь: находить необходимые значения при проведении расчетов показателей качества в Excel, проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в прикладных задачах.
		3.Систематизирует данные анализа для разработки эффективных решений в соответствии с технологиями туристской индустрии и целевыми установками организации	Знать: базовые понятия, закономерности, основные особенности математического моделирования, теоретический анализ полученных результатов при разработке эффективных решений в практико-ориентированных задачах. Уметь: использовать компьютерные технологии представления данных и графической визуализации результатов применения математических методов и моделей для описания и анализа прикладных задач.

ПКН-5	Способность принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций сферы туризма и гостеприимства, оценивать финансово-экономические перспективы их деятельности	1.Проводит мониторинг и оценку эффективности экономической деятельности организаций туристской индустрии	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач Уметь: применять математические алгоритмы, используемые при мониторинге и оценке деятельности организаций туристической индустрии.
		2.Определяет перспективы роста и риски на основе анализа финансово-экономических показателей деятельности туристских организаций различных форм собственности	Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для критического анализа, обобщения и систематизации информации. Уметь: выбирать и использовать математические инструменты для постановки и решения оптимизационных задач в сфере профессиональной деятельности.
		3.Составляет прогнозы и готовит рекомендации для принятия финансово-экономических решений на предприятиях туристской индустрии	Знать: методы анализа данных и математической статистики, необходимых для принятия финансово-экономических решений на предприятиях туристской индустрии, критического анализа, обобщения и систематизации информации. Уметь: применять математические методы для моделирования и прогнозирования процессов и отношений в туристической индустрии.
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных	Знать: основы современных статистических методов исследования и обработки информации экономических процессов в туризме различной степени сложности. Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии при обработке информации, проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных туристических задачах; классифицировать прикладную задачу по типу использования ИТ с последующим решением с помощью выбранного средства.

		2.Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	Знать: возможности изучения статистических показателей, реализуемые в Microsoft Excel (LibreOffice Calc). Простейшие инструменты анализа данных в Excel. Использование встроенных статистических функций Excel (LibreOffice Calc). Пакет модулей "Анализ данных". Уметь: пользоваться математическими инструментами, используемые в профессиональной деятельности при принятии решений.
		3.Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи	Знать: современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Уметь: использовать методы общей статистики в анализе международного и внутреннего туризма, туристских поездок, туристских доходов и расходов, деятельности предприятий индустрии туризма.
		4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач	Знать: основные профессиональные пакеты для решения прикладных задач и основные математические методы, используемые для подготовки аналитических и экспертных заключений и рекомендаций. Уметь: применять математические методы для оптимизации процессов и отношений в туристической индустрии.
УК-8	Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни	1.Способен управлять своим временем, проявляет готовность к самоорганизации, планирует и реализует намеченные цели деятельности	Знать: методы логичного, грамотного, аргументированного формирования собственных суждений и оценок; принципы отличия фактов от мнений, оценок и т.п. Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи профессиональной деятельности, оценивать их достоинства и недостатки.

		2. Демонстрирует интерес к учебе и готовность к продолжению образования и самообразованию, использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: основные понятия, связанные с математической статистикой; основы автоматизации решения задач вычислительного характера, необходимые для адекватного описания процессов в туристической индустрии. Уметь: использовать базовые знания и методы математической статистики; применять классические методы математической статистики при решении прикладных задач, доводить решение вероятностной задачи до практически приемлемого результата; проводить доказательства
		3. Применяет знания о своих личностно-психологических ресурсах, о принципах образования в течение всей жизни для саморазвития, успешного выполнения профессиональной деятельности и карьерного роста	Знать: теоретические основы применения теории вероятностей и математической статистики, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности. Уметь: выявлять и оценивать тесноту связей между основными показателями в сфере туризма и прогнозировать их развитие. Составлять, понимать и анализировать статистическую отчетность как основную форму статистического наблюдения в статистике туризма.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика и анализ данных» относится к циклу дисциплин математики и информатики обязательной части (Блок 1. Дисциплины (модули), обязательная часть).

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	8/288	144	144
Контактная работа-Аудиторные занятия	46	14	32
<i>Лекции</i>	12	4	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	10	24
Самостоятельная работа	242	130	112
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1 Содержание дисциплины

1 семестр

Тема 1. Введение в MS Excel, LibreOffice Calc

Табличный процессор MS Excel, LibreOffice Calc; понятия книги, листа, ячейки в MS Excel, LibreOffice Calc; адресация и форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; типы данных, ввод данных и формул в ячейки; подбор параметра, организация ссылок.

Встроенные функции MS Excel, LibreOffice Calc и их применение. Элементарные функции. Логические функции. Функции прогнозирования. Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР).

Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.

Тема 2. Введение в R и RStudio

Установка R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузка и активация

библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R; создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек; логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов.

Тема 3. Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc

Числовые функции их свойства и способы задания. График функции. Сложная и обратная функции. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.

Тема 4. Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc

Предел числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Асимптоты графика функции.

Тема 5. Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc

Производная и дифференциал функции одной переменной. Эластичность функции и ее применение. Производные высших порядков.

Локальный экстремум функции. Выпуклые (вогнутые) функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.

Тема 6. Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc

Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.

Тема 7. Функции двух переменных в R, MS Excel, LibreOffice Calc

Понятие функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.

Тема 8. Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc

Арифметические векторы и линейные операции над ними. Векторное пространство R^n . Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность n векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов в R^n . Длины векторов и угол между ними в R^n . Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений вида $AX=B$.

Определители и их свойства. Применение определителей: 1) критерий невырожденности квадратной матрицы; 2) нахождение ранга матрицы; 3) нахождение обратной матрицы.

Тема 9. Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc

Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и методом Гаусса.

Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

2 семестр

Тема 10. Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка

10.1. Данные в экономике. Объекты, признаки и таблицы. Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Гистограммы в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Условное форматирование в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Графики и диаграммы рассеяния, ящик с усами в Microsoft Excel, LibreOffice Calc.

Тема 11. Случайные события

Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Формулы комбинаторики в Microsoft Excel, LibreOffice Calc.

Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей.

Условные вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Функция СУММПРОИЗВ. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и

финансах.

Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Функции БИНОМ.РАСП и ПУАССОН.РАСП. Последовательности испытаний в экономике и управлении.

Тема 12. Случайные величины

Определение случайной величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.

Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

Дискретные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Биномиальный закон распределения. Геометрический закон распределения. Закон распределения Пуассона. Гипергеометрический закон распределения. Реализация моделей дискретных случайных величин в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc при решении экономических задач.

Абсолютно непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Абсолютно непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение абсолютно непрерывной случайной величины. Квантили и процентные точки случайной величины. Вычисление квантилей и процентных точек в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Медиана и мода случайной величины.

Абсолютно непрерывные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента, χ^2 , Фишера — Снедекора). Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc при решении экономических задач.

Моменты случайной величины. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины.

Меры связи случайных величин. Случайные векторы. Совместное распределение случайных величин. Зависимые и независимые случайные векторы. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Дискретные случайные векторы и их числовые характеристики. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 13. Предельные теоремы теории вероятностей

Закон больших чисел. Неравенства Чебышёва. Массовые случайные явления в экономике. Последовательности случайных величин. Теоремы Чебышёва и Бернулли. Правило «трех сигм». Обсуждение условий статистической устойчивости.

Центральная предельная теорема. Центральная предельная теорема (ЦПТ) в форме Ляпунова для одинаково распределенных слагаемых. Моделирование случайных величин в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Функция СЛЧИС и программа «Генерация случайных чисел» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.

Тема 14. Оценка параметров

Основы выборочного метода. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка.

Оценка плотности распределения и функции распределения. Вариационный ряд. Выборочная случайная величина (статистический ряд распределения). Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины с помощью выборочной случайной величины. Выборочное среднее как оценка математического ожидания. Относительная частота как оценка вероятности. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии. Программа «Гистограмма» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel, LibreOffice Calc.

Точечные оценки параметров. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности. Свойства точечных оценок: состоятельность,

несмещенность, эффективность. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Построение оценок параметров распределений случайных величин, применяемых в экономике и управлении.

Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Доверительные вероятности и интервалы. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии, для вероятности события.

Тема 15. Проверка статистических гипотез

Статистические гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные. Критерий проверки гипотезы, критическое множество. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Ошибки первого и второго родов. Мощность критерия.

Параметрические критерии. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий. Использование аппарата проверки гипотез в экономике и управлении. Реализация критериев проверки статистических гипотез в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc.

Тема 16. Парная линейная регрессия

МНК. Классическая линейная регрессионная модель. Выборочное (эмпирическое) уравнение регрессии. Коэффициент детерминации R^2 . Проверка общего качества уравнения регрессии. Понятие о нелинейной регрессии. Реализация построения уравнения регрессии и проверка его качества в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc.

5.2 Учебно – тематический план

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваем ости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятель ная работа	
			Общая , в т. ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия		
1	Введение в MS Excel, LibreOffice Calc	17	3	1	2	14	Аудиторн ые самостоят ельные работы. Участие в решении задач на практичес ких занятиях. Собеседов ания по домашним заданиям.
2	Введение в R и RStudio	17	2	-	2	15	
3	Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc	17	3	1	2	14	
4	Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc	17	3	1	2	14	
5	Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc	18	3	1	2	15	
6	Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc	18	3	1	2	15	
7	Функции двух переменных в R, MS Excel, LibreOffice Calc	18	2	-	2	16	Аудиторн ые самостоят ельные работы. Участие в решении задач на практичес ких занятиях. Собеседов
8	Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc	18	3	1	2	15	
9	Решение системы линейных уравнений в R, Excel,	18	3	1	2	15	

	LibreOffice Calc						ания по домашним заданиям.
10	Данные в экономике, их визуализация и предварительна я обработка	18	3	1	2	15	
11	Случайные события	18	3	1	2	15	
12	Случайные величины	18	2	-	2	16	
13	Предельные теоремы теории вероятностей	19	3	1	2	16	
14	Оценка параметров	19	2	-	2	17	
15	Проверка статистических гипотез	19	4	1	3	15	
16	Парная линейная регрессия	19	4	1	3	15	
	В целом по дисциплине	288	46	12	34	242	
	Итого в %		16%	26%	74%	84%	Согласно учебному плану: контроль ные работы

5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
---	---	-----------------------------

Введение в MS Excel, LibreOffice Calc	Введение в Excel, LibreOffice Calc. Понятия книги, листа, ячейки в MS Excel, LibreOffice Calc; адресация и форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; табличный процессор MS Excel, LibreOffice Calc; типы данных, ввод данных и формул в ячейки; подбор параметра, организация ссылок. Встроенные функции MS Excel, LibreOffice Calc и их применение. Элементарные функции. Логические функции. Функции прогнозирования. Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР). Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита. [8.2]	Решение задач в интерактивной форме. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Введение в R и RStudio	Установка R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузка и активация библиотек R; базовые математические функции в R; создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек; Логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов. Условные операторы и операторы цикла в R (RStudio) [8.1]	Решение задач в интерактивной форме. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Приближенное вычисление поведения функций вблизи точек разрыва в R, Excel, LibreOffice Calc. Графическое построение наклонных асимптот в R, MS Excel, LibreOffice Calc [8.1, 8.2]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc [8.1, 8.2]	Решение задач в интерактивной форме. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Приближенное вычисление производной функции в заданной точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Монотонность и поиск локальных экстремумов функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Численное исследование выпуклости функции и поиск ее точек перегиба в R, MS Excel, LibreOffice Calc.	Решение задач в интерактивной форме. Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к

	Полное численное исследование функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc [8.1, 8.2]	каждому занятию
Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc	Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в MS Excel, LibreOffice Calc [8.1, 8.2]	Решение задач в интерактивной форме. Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Функции двух переменных в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Локальные экстремумы функций нескольких переменных в R, MS Excel, LibreOffice Calc [8.1, 8.2].	Решение задач в интерактивной форме. Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc	Типы данных в R. Задание векторов (RStudio) Импорт/экспорт данных из Excel, LibreOffice Calc в R (RStudio). Задание матриц в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Работа с буфером обмена. (RStudio) [8.2] . Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc. Нахождение определителя в R, Excel, LibreOffice Calc. Нахождение ранга матрицы; нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений вида $AX=B$ [8.1, 8.2].	Решение задач в интерактивной форме. Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc	Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и Гаусса в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc. Арифметические векторы и линейные операции над ними в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Векторное пространство R^n в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Скалярное произведение векторов в R^n . Длины векторов и угол между ними в R^n . Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц в R, MS Excel, LibreOffice Calc. [8.1, 8.2]	Решение задач в интерактивной форме. Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Данные в экономике. Инструменты описательной статистики в Microsoft Excel, LibreOffice Calc	Объекты, признаки и таблицы. Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Гистограммы в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Условное форматирование в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Графики и диаграммы рассеяния в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Описательная статистика в надстройке «Анализ данных» Microsoft Excel, LibreOffice Calc. [8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Случайные события	Решение задач на правила суммы и произведения. Формулы комбинаторики в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Случайные события, их виды. Операции над событиями. Классическая вероятностная схема. Решение задач по схеме геометрических вероятностей, на статистическую вероятность. Применение теорем умножения и сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Функция СУММПРОИЗВ. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах. Биномиальная схема. Решение задач по формулам Бернулли и Пуассона. Функции БИНОМ.РАСП и ПУАССОН.РАСП. Последовательности испытаний в экономике и управлении. [8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Случайные величины	Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Нахождение числовых характеристик: математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения, моды, медианы. Биномиальный закон распределения. Геометрический закон распределения. Закон распределения Пуассона. Гипергеометрический закон распределения. Реализация моделей дискретных случайных величин в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc при решении экономических задач. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины. Нахождение числовых характеристик: математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения, моды, медианы, асимметрии экспесса абсолютно непрерывной случайной величины. Равномерный закон распределения. Показательный закон	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

	распределения. Нормальный закон распределения. Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc при решении экономических задач. Случайные векторы. Совместное распределение случайных величин. Зависимые и независимые случайные векторы. Дискретные векторы и их числовые характеристики. Ковариация и коэффициент корреляции. [8.3, 8.4]	
Предельные теоремы теории вероятностей	Решение задач по применению ЗБЧ, теоремы Ляпунова. [8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Оценка параметров	Моделирование случайных величин в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Функция СЛЧИС и программа «Генерация случайных чисел» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Вариационный ряд. Выборочная случайная величина (статистический ряд распределения). Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, эмпирическая функция распределения, гистограмма, кумулята. Программа «Гистограмма» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины с помощью выборочной случайной величины. Выборочное среднее как оценка математического ожидания. Относительная частота как оценка вероятности. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания, дисперсии, для вероятности события. Реализация в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc. [8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Проверка статистических гипотез	Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий. Использование аппарата проверки гипотез в экономике и управлении. Реализация критериев проверки статистических гипотез в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор

	[8.3, 8.4]	вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Парная линейная регрессия	Выборочное (эмпирическое) уравнение регрессии. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации R^2 . Реализация построение уравнения регрессии и проверка его качества в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc. [8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме. Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1.Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в MS Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач в Excel, LibreOffice Calc на: форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; подбор параметра, организация ссылок; Использование встроенных функций MS Excel, LibreOffice Calc и их применение (элементарные функции, логические функции, функции прогнозирования, функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР)). Решение практических задач в Excel, LibreOffice Calc с использованием простых и сложных процентов. Решение практических задач в Excel, LibreOffice Calc на использование финансовых функций. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, на план погашения кредита.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; выполнение заданий контрольной работы

Введение в R и RStudio	Решение практических задач на: установку R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузку и активацию библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R; создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек. Решение практических задач на: логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов; условные операторы и операторы цикла в R (RStudio).	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; – выполнение заданий контрольной работы
Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач на: построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc; приближенное вычисление поведения функций вблизи точек разрыва в R, Excel, LibreOffice Calc; графическое построение наклонных асимптот в R, MS Excel, LibreOffice Calc.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы

Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач на: вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; – выполнение заданий контрольной работы
Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач на: приближенное вычисление производной функции в заданной точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc; монотонность и поиск локальных экстремумов функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; – выполнение заданий контрольной работы

Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач на: численное нахождение определенного и несобственного интеграла в MS Excel, LibreOffice Calc.	— Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. — работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; — изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; — выполнение заданий контрольной работы
Функции двух переменных в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Нахождение частных производных и локальных экстремумов функций двух переменных в R, MS Excel, LibreOffice Calc.	— Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; — работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; — изучение рекомендованных к занятию литературных источников; — - подготовка к семинарским и практическим занятиям; — - выполнение домашних заданий; — выполнение заданий контрольной работы

Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач на: задание векторов в R, импорт/экспорт данных из Excel, LibreOffice Calc в R (RStudio); задание матриц в R, MS Excel, LibreOffice Calc; работу с буфером обмена. (RStudio); операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc, нахождение определителя в R, Excel, LibreOffice Calc, нахождение ранга матрицы, нахождение обратной матрицы; решение матричных уравнений вида $AX=B$.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; – выполнение заданий контрольной работы
Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc	Решение практических задач на: систему линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и Гаусса в R, MS Excel, LibreOffice Calc; систему линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc; задании арифметических векторов и линейных операции над ними в R, MS Excel, LibreOffice Calc, векторное пространство R_n в R, MS Excel, LibreOffice Calc, скалярное произведение векторов в R_n , длину векторов и угол между ними в R_n ; собственные значения и собственные векторы квадратных матриц в R, MS Excel, LibreOffice Calc.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc. – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; – выполнение заданий контрольной работы

Данные в экономике. Инструменты описательной статистики в Microsoft Excel, LibreOffice Calc	Решение задач на форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Построение гистограмм, графиков и диаграмм рассеяния в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Использование описательной статистики в надстройке «Анализ данных».	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом - лекции, разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Случайные события	Решение задач на вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики по классической схеме, по схеме геометрических вероятностей, на статистическую вероятность. Применение теорем умножения и сложения вероятностей. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах. Биномиальная схема. Решение задач по формулам Бернулли и Пуассона.	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом - лекции, - разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы

Случайные величины	Нахождение рядов распределения, функций распределения и числовых характеристик дискретных распределений. Реализация моделей дискретных случайных величин в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc при решении экономических задач. Нахождение функции распределения и функции плотности распределения, числовых характеристик: математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения, моды, медианы, асимметрии эксцесса абсолютно непрерывной случайной величины. Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc при решении экономических задач. Нахождение ковариации и коэффициента корреляции дискретного случайного вектора.	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом лекции, - разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; выполнение заданий контрольной работы
Предельные теоремы теории вероятностей	Решение задач по практическому применению предельных теорем теории вероятностей (неравенств Чебышёва, закона больших чисел, центральной предельной теоремы, теоремы Бернулли). Применение теоремы о диверсификации	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом лекции, - разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; выполнение заданий контрольной работы

Оценка параметров	Моделирование случайных величин в Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Графическое представление выборки: полигон частот, эмпирическая функция распределения, гистограмма, кумулята. Программа «Гистограмма» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины с помощью выборочной случайной величины. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания, дисперсии, для вероятности события. Реализация в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc.	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом лекции, - разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Проверка статистических гипотез	Реализация критериев проверки статистических гипотез в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Использование аппарата проверки гипотез в экономике и управлении. Знакомство с непараметрическими гипотезами.	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом лекции, - разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы

Парная линейная регрессия	Выборочное (эмпирическое) уравнение регрессии. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации R^2 . Реализация построения уравнения регрессии и проверка его качества в пакете Microsoft Excel, LibreOffice Calc. Нелинейные модели и их линеаризация.	- Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc. - работа с текстом лекции, - разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
---------------------------	---	--

6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Оценка знаний обучающихся осуществляется в баллах, с учётом оценки их работы в течение семестра (обсуждения вопросов учебных занятий в соответствии с планами семинарских занятий; обсуждение заданий для самостоятельной работы; опрос студентов по пройденному материалу; участие в дискуссиях по проблемным темам дисциплины; решение ситуационных задач, кейсов, устный (письменный) опрос, тестирование).

Формы текущего контроля успеваемости и их балльная оценка

№ п/п	Формы текущего контроля	Количество баллов
1.	Письменный (устный) ответ, дискуссия	3
2.	Тестирование	3
3.	Разработка интеллект-карт или написание эссе, реферата	5
4.	Решение ситуационных задач, кейсов	5
5.	Блиц-опрос	3
6.	Ведение конспекта лекций (семинаров) и работа с ним	2
7.	Активное вовлечение в интерактивный процесс или создание интерактивных продуктов на основе современных технологий, по проблематике кафедры	4
8.	Кейсы, деловые игры в составе команды, группы	4
9.	Реферативный обзор дополнительного материала по теме	2

№ п/п	Формы текущего контроля	Количество баллов
10.	Аналитический разбор научных публикаций по проблеме	4
11.	Выполнение контрольной работы	5
	Итого:	40

Промежуточный контроль, по итогам модуля, осуществляется в форме зачёта. Оценка знаний обучающихся по итогам текущего и промежуточного контроля осуществляется в соответствии с критериями оценки Финансового университета и реализуется следующим образом:

№ п/п	Вид отчётности	Баллы
1.	Работа в течение семестра	40
2.	Зачёт	60
	Итого:	100

Текущий контроль обучающихся осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний обучающихся, установленной Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете.

Примерный перечень вопросов к контрольным работам (1 семестр)

1. Предел числовой последовательности и функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
2. Дифференцирование функции одной переменной.
3. Интервалы монотонности и экстремумы функции. Выпуклость функции.
4. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие перегиба.
5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его геометрический смысл; формула Ньютона – Лейбница. Вычисление несобственных интегралов первого рода.
6. Функции двух переменных. Линии уровня. Частные производные. Локальный

экстремум.

7. Операции с матрицами: транспонирование, умножение число, сложение, умножение матриц.

8. Определители матриц и их свойства: формулы для определителей матриц 2-го и 3-го порядков, разложение определителя по строке или столбцу, нахождение определителя методом элементарных преобразований.

9. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения. Решение матричных уравнений.

10. Методы решения СЛАУ: метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса.

11. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл.

12. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

(2 семестр)

1. Вероятность случайного события: аксиоматическое, классическое, статистическое, геометрическое.

2. Условная вероятность случайного события. Независимые случайные события. Теоремы умножения случайных событий. Теоремы сложения случайных событий.

3. Схема гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

5. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин.

6. Предельные теоремы теории вероятностей: неравенство Чебышева; теорема Чебышева; теорема Бернулли; теорема Ляпунова.

7. Основные понятия математической статистики. Выборочные числовые характеристики. Интервальные оценки параметров распределения.

8. Проверка статистических гипотез:.

9. Классическая линейная регрессионная модель.

**Примеры заданий контрольных работ
(1 семестр)**

Задания можно выполнить как в Excel, LibreOffice Calc, так и в R-studio

1. С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер) – 9 месяцев, будущее значение вклада (Бс) – 50 000 рублей, годовая процентная ставка (Ставка) – 16%. Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются ежеквартально. Ответ дать с двумя знаками после запятой.

2. Восстановите, какое количество ресурсов $x_1, x_2, \dots, x_8$ было использовано в компании при выполнении ее основных задач. Известно, что, для этого надо решить систему линейных уравнений. Результат проверьте.

$$\begin{cases} -11x_4 - x_5 - 4x_7 + 6x_8 = 10 \\ 2x_4 + 8x_5 - 6x_7 + 3x_8 = 10 \\ 3x_4 - 5x_5 - 3x_6 - 7x_8 = 8 \\ 6x_1 + 6x_3 - 14x_6 - 8x_8 = 2 \\ 7x_1 - 4x_3 + 9x_6 - 6x_7 - 3x_8 = 14 \\ -3x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 7x_5 = 2 \\ -7x_1 + 8x_4 - 2x_5 = -5 \\ 9x_3 - 9x_4 + x_5 = 18 \end{cases}$$

3. Для восстановления утраченных паролей входа на портал организации требуется найти с точностью до 3 десятичных знаков собственные числа и собственные векторы матрицы A.

$$A = \begin{vmatrix} 13 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 19 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 11 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 11 & 0 & 0 & 0 & 17 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$$

4. Заемщик взял в банке кредит в размере 200000 руб. на срок 15 лет. Процентная ставка 12%. Периодичность начисления квартал. Какую сумму основного долга клиент выплатит через 4 квартала и за 7 квартал периода.? Ответ округлите до рублей.

5. Построить график и линии уровня функции, найти локальные экстремумы

функции $z = x^3 + 4y^3 - 3x - 12y + 5$.

(2 семестр)

1. Для приготовления начинки фруктового пирога требуется минимум 2 вида ягод. Вероятности того, что в магазине найдутся следующие ягоды: ежевика – 0,1, малина – 0,7, сливы – 0,7, вишни – 0,8. Найти вероятность того, что пирог можно будет испечь.

2. В группе 30% студентов – брюнеты, 10% – блондины, а остальные – шатены. За время обучения брюнеты женятся с вероятностью 0,2, блондины – с вероятностью 0,6, а шатены – с вероятностью 0,3. Какова вероятность того, что случайно взятый по списку студент женился? Стало известно, что студент Сидоров женился. С какой вероятностью он блондин?

3. На отрезке ОА длины 2 числовой оси наугад поставлены точки В (x) и С (y). Найти вероятность того, что длина ВС будет меньше 1.

4. Вероятность заболевания человека гриппом в данной местности равна 0,3. Найти вероятность, что из 8 наудачу выбранных людей заболеют не менее 2 и не более 4 человек. Найти наивероятнейшее число заболевших людей среди этих 8.

5. Дана функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины X:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \in (1; 4); \\ \frac{6x+2}{51}, & x \in (1; 4). \end{cases}$$

Найти математическое ожидание $E(X)$, дисперсию $\text{Var}(X)$, среднее квадратическое отклонение σ случайной величины X, вероятность $P(|X - E(X)| < \sigma)$.

6. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в

интервале (15, 30).

7. Имеется следующая выборка из генеральной совокупности некоторой случайной величины: 20, 1, 5, 1, 5, 1, 1, 10, 1, 20. Постройте статистический ряд выборки, найдите выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $\tilde{S}^2$, эмпирическую функцию распределения $F^*(x)$ и постройте её график.

8. Найдите доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если по выборке объема $n = 40$ найдены оценки: $\bar{x} = 50$, $s^2 = 16$. Доверительная вероятность $\gamma = 0,8$.

9. По утверждению руководства фирмы, средний размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб. Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что их выборочное среднее равно 175 тыс. руб., а выборочное среднее квадратическое отклонение 35 тыс. руб. Может ли на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оказаться правильным объявленный размер дебиторского счета? Предполагается, что размер счета подчиняется нормальному закону распределения.

10. Даны выборочные значения спроса y_i на некоторый товар и дохода x_i покупателей. Найти выборочное уравнение регрессии $y = a + bx$.

x_i	6	6	10	16	17
y_i	10	9	13	22	20

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2 «Перечень

планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений

Таблица 5

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Способность обеспечивать требуемое качество процессов оказания услуг в избранной сфере профессиональной деятельности, разрабатывать стандарты и управлять качеством (ПКН-3)	1. Демонстрирует знания отечественных и зарубежных практик управления качеством в сфере туризма и гостеприимства	Знать: основные понятия и инструменты линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики с применением в Excel для анализа и обоснования оптимального управленческого решения. Уметь: рассчитывать и анализировать затраты деятельности предприятия туристской индустрии, туристского продукта в соответствии с требованиями потребителя и (или) туриста, обосновывать управленческое решение	Даны функция спроса на некоторый товар $D(p) = 82 - 15p - 10p^2$ и функция предложения этого товара $S(p) = 2p^2 + 3p - 2$, где p – цена товара в рублях. Вычислите эластичность спроса по цене в точке рыночного равновесия
	2. Обосновывает выбор стратегических инструментов повышения качества услуг	Знать: этапы математического моделирования, применение инструментов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической	Найдите производную функции $f(t) = F(K(t), L(t))$ в точке $t = 0$, если $K(t) = 0, 4t + 200$, $L(t) = 3000e^{0,03t}$, $F(K, L) = 4K^{0,25}L^{0,75}$.

		статистики при решении практико-ориентированных задач. Уметь: использовать компьютерные технологии и математический инструментарий для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.									
	3.Разрабатывает рекомендации внедрению системы стандартов качества в индустрию гостеприимства	Знать: методы сбора, обработки и анализа статистической информации о сфере туризма. Уметь: применять методы оценки надежности информации для получения статистических обобщающих показателей состояния и развития сферы туризма	Даны выборочные значения спроса y_i на некоторый товар и дохода x_i покупателей. Найти выборочное уравнение регрессии $y = a + bx$ и сделать прогноз при доходе 25 у.е. <table><tr><td>x_i</td><td>6</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>y_i</td><td>10</td><td>9</td><td>13</td></tr></table>	x_i	6	6	10	y_i	10	9	13
x_i	6	6	10								
y_i	10	9	13								
Способность осуществлять исследование туристского рынка, анализировать, систематизировать, интерпретировать и оценивать информацию, организовывать продажи и продвижение туристического продукта с использованием м знаний маркетинга и статистики (ПКН-4)	1.Организует и проводит маркетинговые исследования рынка услуг гостеприимства	Знать: основные теоретические сведения, методы и алгоритмы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для маркетинговых исследований в индустрии гостеприимства. Уметь: расчет и оценка затрат по организации туристской деятельности на предприятии с целью рационализации затрат.	Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 32 + 8q + q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 12 - 0,03p$, где p – цена единицы продукции. Найдите минимум средних издержек $AC(q) = \frac{C(q)}{q}$.								
	2.Использует методы оценки сегментов туристского рынка с целью выявления приоритетных направлений, применения PR технологий и методов брендинга территорий	Знать: особенности математических формул, методы математической статистики; их реализация в Excel. Уметь: находить необходимые значения при проведении расчетов показателей качества в Excel, проводить отбор адекватных математических методов и моделей для	Сколькими способами можно выбрать председателя Студенческого Совета и его заместителей по учебной и культмассовой работе из 40 членов Студенческого Совета								

		постановки, решения и анализа получаемых результатов в прикладных задачах																								
	3.Систематизирует данные анализа для разработки эффективных решений в соответствии с технологиями туристской индустрии и целевыми установками организации	Знать: базовые понятия, закономерности, основные особенности математического моделирования, теоретический анализ полученных результатов при разработки эффективных решений в практико-ориентированных задачах. Уметь: использовать компьютерные технологии представления данных и графической визуализации результатов применения математических методов и моделей для описания и анализа прикладных задач.	В выборке из десяти студентов среднее время, затраченное на подготовку к экзамену по математике, равно 45 часов. Выборочное среднее квадратическое отклонение 10,54 часа. Является ли верным утверждение, что на 5%-ном уровне значимости среднее время, затраченное на подготовку к экзамену, равно 40 часов.																							
Способность принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций сферы туризма и гостеприимства , оценивать финансово-экономические перспективы их деятельности (ПКН-5)	1.Проводит мониторинг и оценку эффективности экономической деятельности организаций туристской индустрии	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач Уметь: применять математические алгоритмы, используемые при мониторинге и оценке деятельности организаций туристической индустрии	Для изготовления трех видов изделий А, В, и С предприятие использует три основных вида сырья: 1, 2 и 3. Нормы расхода сырья на производство одного изделия, а также общее количество сырья приведены в таблице. Сколько изделий каждого вида может выпустить предприятие?																							
			<table><tr><td rowspan="2">Вид сырья</td><td colspan="3">Нормы расхода сырья на одно изделие</td><td rowspan="2">Общее количество сырья</td></tr><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>45</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>40</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>15</td></tr></table>	Вид сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие			Общее количество сырья	А	В	С	1	2	1	1	45	2	1	1	2	40	3	1	0	1	15
			Вид сырья		Нормы расхода сырья на одно изделие				Общее количество сырья																	
				А	В	С																				
	1	2	1	1	45																					
2	1	1	2	40																						
3	1	0	1	15																						
2.Определяет перспективы роста и риски на основе анализа финансово-экономических показателей деятельности туристских организаций различных форм	Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для критического анализа, обобщения и	Производительность труда рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 15t - 0,5t^2$, где t – время в часах, $0 \leq t \leq 8$. Определите объем выпуска продукции за день для данного рабочего и среднюю производительность труда за один час.																								

	собственности	систематизации информации. Уметь: выбирать и использовать математические инструменты для постановки и решения оптимизационных задач в сфере профессиональной деятельности	
	3. Составляет прогнозы и готовит рекомендации для принятия финансово-экономических решений на предприятиях туристской индустрии	Знать: методы анализа данных и математической статистики, необходимых для принятия финансово-экономических решений на предприятиях туристской индустрии, критического анализа, обобщения и систематизации информации. Уметь: применять математические методы для моделирования и прогнозирования процессов и отношений в туристической индустрии	Инвестиционный фонд объявил, что средний годовой доход по акциям предприятий некоторой отрасли промышленности составил 11,5%. Инвестор, желая проверить, является ли это заявление правильным, осуществил случайную выборку из 41 акции этой отрасли. Средний годовой доход по ним составил 10,8%, а выборочное среднее квадратическое отклонение — 3,4%. Имеет ли инвестор достаточные основания, чтобы принять заявление инвестиционного фонда? Принять уровень значимости $0,05 = \alpha$
Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК-4)	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных	Знать: основы современных статистических методов исследования и обработки информации экономических процессов в туризме различной степени сложности. Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии при обработке информации, проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных туристических задачах; классифицировать	Цена единицы некоторого товара составляет 250 руб. Издержки производства этого товара равны $120x + x^2$, где x — число единиц произведенного товара. Найти максимальное значение прибыли

		прикладную задачу по типу использования ИТ с последующим решением с помощью выбранного средства.	
2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	Знать: возможности изучения статистических показателей, реализуемые в Microsoft Excel (LibreOffice Calc). Простейшие инструменты анализа данных в Excel. Использование встроенных статистических функций Excel (LibreOffice Calc). Пакет модулей "Анализ данных". Уметь: пользоваться математическим и инструментами, используемые в профессиональной деятельности при принятии решений	Стоимость перевозки одной тонны груза на один километр (тариф перевозки) задается функцией $f(x) = 50/(x+1)$ ед./км. Найти с помощью определенного интеграла затраты на перевозку одной тонны груза на расстояние 100 км.	
3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи	Знать: современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Уметь: использовать методы общей статистики в анализе международного и внутреннего туризма, туристских поездок, туристских доходов и расходов, деятельности предприятий индустрии туризма.	Общие издержки производства заданы функцией $T = 0,5x^2 - 0,6xy + 0,4y^2 + 700x + 600y + 2000$ где x и y – соответственно количество товаров А и В. Общее количество произведённой продукции должно быть равно 500 единиц. Сколько единиц товара А и В нужно производить, чтобы издержки на их изготовление были минимальными?	
4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач	Знать: основные профессиональные пакеты для решения прикладных задач и основные математические методы, используемые для подготовки аналитических и экспертных заключений и рекомендаций. Уметь: применять математические методы для оптимизации процессов и отношений в	Магазин собирается продавать новый товар по цене 50 ден. ед. При анализе рынка было установлено, что при случайной выборке 10 магазинов средняя цена этого товара в них оказалась равна 50,4 ден. ед., а выборочное среднее квадратическое отклонение цены 6 ден. ед. Можно ли на уровне значимости $0,1 = \alpha$ считать, что ожидаемая цена была установлена правильно?	

		туристической индустрии	
Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-8)	1.Способен управлять своим временем, проявляет готовность к самоорганизации, планирует и реализует намеченные цели деятельности	Знать: методы логичного, грамотного, аргументированного формирования собственных суждений и оценок; принципы отличия фактов от мнений, оценок и т.п. Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи профессиональной деятельности, оценивать их достоинства и недостатки	В математической модели рынка некоторого товара с функцией спроса $26 - 7p = D$ и с функцией предложения $10 + 25p = S$ (где p – цена товара в рублях, вычислите эластичность предложения относительно цены в точке рыночного равновесия.
	2.Демонстрирует интерес к учебе и готовность к продолжению образования и самообразованию, использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: основные понятия, связанные с математической статистикой; основы автоматизации решения задач вычислительного характера, необходимые для адекватного описания процессов в туристической индустрии. Уметь: использовать базовые знания и методы математической статистики; применять классические методы математической статистики при решении прикладных задач, доводить решение вероятностной задачи до практически приемлемого результата; проводить доказательства	Скорости изменения издержек и дохода во времени для некоторого производства имеют вид $2t - 17 = C'(t)$, $R + 2 = R'(t)$ (млн. руб. в год). Найти максимальное значение прибыли, которую можно получить от этого производства. Когда производство можно остановить?
	3.Применяет знания о своих личностно-психологических ресурсах, о принципах образования в течение всей жизни для саморазвития, успешного выполнения профессиональной деятельности и карьерного роста	Знать: теоретические основы применения теории вероятностей и математической статистики, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности. Уметь: выявлять и оценивать	Магазин собирается продавать новый товар по цене 50 ден. ед. При анализе рынка было установлено, что при случайной выборке 10 магазинов средняя цена этого товара в них оказалась равна 50,4 ден. ед., а выборочное среднее квадратическое отклонение цены 6 ден. ед. Можно ли на уровне значимости $0,1 = \alpha$ считать, что ожидаемая цена была установлена правильно?

		тесноту связей между основными показателями в сфере туризма и прогнозировать их развитие. Составлять, понимать и анализировать статистическую отчетность как основную форму статистического наблюдения в статистике туризма.	
--	--	---	--

Примеры практико-ориентированных (ситуационных) заданий

1. Даны функция спроса на некоторый товар $D(p) = 82 - 15p - 10p^2$ и функция предложения этого товара $S(p) = 2p^2 + 3p - 2$, где p – цена товара в рублях. Вычислите эластичность спроса по цене в точке рыночного равновесия.

2. Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 8t - 0,5t^2$, где t – время в часах, $0 \leq t \leq 8$. Определите объем выпуска продукции за 5 рабочих дней бригадой, состоящей из 7 человек.

3. Цены на два вида товаров равны 32 ден. ед. и 28 ден. ед. Определить, при каких количествах продаж этих товаров x и y соответственно прибыль будет максимальной, если функция издержек $z = 1,5x^2 + 2xy + y^2$. Чему равна имеет вид эта максимальная прибыль?

4. Три завода выпускают одинаковую продукцию. Первый завод производит 50%, второй - 20% и третий - 30% всей продукции. Первый завод выпускает 1% брака, второй - 8%, третий - 3%. Наудачу выбранное изделие оказалось бракованным. Найти вероятность того, что оно изготовлено на втором заводе?

5. Менеджер ресторана по опыту знает, что 70% людей, сделавших заказ на вечер, придут в ресторан поужинать. В один из вечеров менеджер решил принять 20 заказов, хотя в ресторане 15 свободных столиков. Найти вероятность того, что более 15 посетителей придут на заказанные места.

6. По утверждению руководства фирмы, средний размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб. Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что их выборочное среднее равно 175 тыс. руб., а выборочное среднее квадратическое отклонение 35 тыс. руб. Может ли на уровне значимости

$\alpha = 0,05$ оказаться правильным объявленный размер дебиторского счета?

Предполагается, что размер счета подчиняется нормальному закону распределения.

Примеры тестовых заданий

1. Найдите производную функции $f(x) = \sin^2(3x)$:

a) $f'(x) = 2\cos(3x)$,

b) $f'(x) = 6\cos(3x)$,

c) $f'(x) = 2\sin(3x)\cos(3x)$,

d) $f'(x) = 6\sin(3x)\cos(3x)$.

2. Проверяющий, прибывший в ВУЗ на проверку, должен за 5 дней посетить ректорат, один из деканатов, побывать в бухгалтерии, а также проверить столовую. Сколько различных вариантов расписания проверок он может составить, если в один день он проверяет только одно подразделение?

a) 120, b) 50, c) 100, d) 84.

3. Студент из 30 билетов выучил всего 5 билетов. Найти вероятность, что студент вытащит «хороший» билет, если он взял билет вторым.

a) $\frac{3}{5}$, b) $\frac{7}{2}$, c) $\frac{1}{6}$, d) $\frac{2}{3}$.

4. Брокер купил на бирже 1000 одинаковых акций. Каждая акция может подешеветь с вероятностью 0,003. Найти вероятность, что подешевеет более двух акций.

a) 0,3, b) 0,57, c) 0,75, d) 0,64.

Примеры заданий для подготовки к зачету

(Задания можно выполнить как в Excel, LibreOffice Calc, так и в R-studio)

1. Для функции $y = \frac{x^2 + 10x + 1.5}{x - 1}$ найдите:

- 1) ординату точки пересечения с осью Oy;
- 2) абсциссу точки пересечения с осью Ox, лежащей левее;
- 3) точку локального минимума;
- 4) точку локального максимума;

Пусть наклонная асимптота графика функции имеет вид $y = kx + b$.

5) Найдите значение коэффициента k .

Все ответы представить в виде десятичной дроби с точностью до 0.001, например, 1.234.

2. Предельные издержки предприятия вычисляются по формуле

$MC(q) = \frac{4300}{20 + 2q + q^2}$, где q – объём производства, а фиксированные издержки равны $FC = 88$. Вычислить общие издержки при объёме производства $q_0 = 9,8$. Ответ дать с точностью до двух знаков после запятой.

3. Провести полное исследование и построить график функции $y = f(x)$. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-4; 4]$.

$$y = \frac{2x^2 - 3}{4(x - 5)}$$

4. Провести полное исследование и построить график функции $y = f(x)$.

$$y = \frac{e^{-\frac{1}{x} + 2}}{x^2 - 4}$$

5. Провести полное исследование и построить график функции $y = f(x)$. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[2; 7]$.

$$y = \frac{x^3 - 8}{4x^2 - 4}$$

6. Провести полное исследование и построить график функции $y = f(x)$.

$$y = \frac{x^2 + 4}{\sqrt{4x^2 - 16}}$$

7. С помощью инструмента Подбор параметра найти корни уравнения $2e^x - e^{2x} + 1 = 0$ на отрезке $[-5; 5]$. В ответе записать их сумму.

8. С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер) – 9 месяцев, будущее значение вклада (Бс) – 50 000 рублей, годовая процентная ставка (Ставка) – 16%.

Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются ежеквартально. Ответ дать с двумя знаками после запятой.

9. Известно, что площадь первого прямоугольника ($a1*b1$) равна 135, а площадь второго прямоугольника ($a2*b2$) равна 195. С помощью инструмента Подбор параметра определить во сколько раз отличается сторона $a1$ от стороны $a2$, если стороны $b1$ и $b2$ равны по 3,75. Ответ дать с двумя знаками после запятой.

10. Клиент ежегодно в течение 6 лет вносил деньги на депозит в банке и накопил 400000 руб. Проценты реинвестируются. Определить, какой доход получил клиент банка за пятый год, если годовая ставка составила 14,5%.

11. Определить значение основного платежа для седьмого месяца кредита в сумме 180000 руб., выданного на два года по ставке 15% годовых. Проценты реинвестируются.

12. Найти частные производные первого и второго порядков функции $z = x^2 \sin(x - 2y)$ в точке $\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$.

13. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы в Excel, LibreOffice Calc или в R:

$$\begin{cases} 5x_1 + 11x_2 + 3x_3 = 2 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - 7x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$$

14. Восстановите, какое количество ресурсов $x_1, x_2, \dots, x_8$ было использовано в компании при выполнения основных задач компании. Известно, что, для этого надо решить систему линейных уравнений. Результат проверьте.

$$\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 - 4x_4 + 4x_5 = 31 \\ -2x_1 + x_2 - x_4 + x_5 = 98 \\ -x_1 + 4x_2 - 8x_4 + 6x_5 = 78 \\ -6x_1 + 3x_3 + 5x_6 + 2x_8 = 17 \\ 3x_3 + 8x_6 - 3x_7 + 5x_8 = -62 \\ -6x_4 - x_5 + 3x_6 - 5x_7 - 3x_8 = -22 \\ 9x_5 + 5x_7 = 8 \\ -4x_4 - 9x_7 + 7x_8 = -46 \end{cases}$$

15. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить матричное уравнение для отыскания матрицы X по заданным матрицам A, B и диагональной единичной E : $(A^2)^{-1}X B = E$. Результат проверьте.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 & 9 & -3 & 3 & 3 & -47 \\ 3 & 5 & 0 & 7 & 31 & 1 & 1 & -19 \\ 5 & 7 & 0 & 5 & 37 & -1 & -1 & 5 \\ 7 & 9 & 0 & 3 & 31 & -3 & -3 & 7 \\ 9 & 7 & 0 & 1 & 37 & -5 & -3 & 9 \\ 7 & 5 & 0 & -1 & 41 & 0 & 31 & 1 \\ 5 & 3 & 0 & -3 & 43 & 1 & 37 & 3 \\ 24 & 1 & 0 & -5 & 47 & 0 & 41 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 0 & 17 & 3 & 3 & -47 & 8 \\ 5 & 9 & 7 & 19 & 1 & 1 & -19 & 0 \\ 7 & 7 & 5 & 3 & -1 & -1 & 5 & 5 \\ 9 & 0 & 3 & 59 & -3 & -3 & 7 & 0 \\ 7 & 3 & 1 & 7 & -5 & -3 & 9 & 9 \\ 5 & 1 & -1 & 9 & 0 & 31 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & -5 & 47 & 0 & 41 & 5 & 8 \end{pmatrix}$$

16. Ресторан специализируется на выпуске трех видов фирменных блюд: **B1**, **B2**, **B3**, при этом используются ингредиенты трех типов **S1**, **S2**, **S3**. Нормы расхода каждого из них на одно блюдо и объем расхода ингредиентов на 1 день заданы таблице:

Ингредиент	Нормы расхода ингредиентов на блюдо (y. е.)			Расход ингредиентов на 1 день (y. е.)
	B1	B2	B3	
S1	3	2	4	7650
S2	1	3	1	3450
S3	1	2	3	3100

Найти ежедневный объем выпуска фирменных блюд каждого вида.

17. Для матриц

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -4 & 1 & 5 & -1 & -10 \\ -8 & 1 & 5 & -8 & -4 & 8 \\ 7 & 4 & -3 & 2 & 8 & 17 \\ -4 & 9 & 5 & -4 & -2 & 1 \\ 4 & 16 & -4 & 12 & -3 & 2 \\ -7 & 8 & 1 & -4 & -9 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 9 & 3 & -1 & 1 \\ 7 & 4 & 4 & -10 & 2 & 15 \\ 0 & 10 & -4 & 15 & 8 & 1 \\ 14 & -9 & 19 & -4 & -2 & -6 \\ 8 & -3 & -4 & 6 & 6 & -1 \\ 0 & 8 & 1 & -4 & -5 & 9 \end{pmatrix}$$

численно решить (в Excel, LibreOffice Calc или в R) матричное уравнение и проверить результат, выполнив умножение матриц исходной задачи:

$$B \cdot X = A.$$

18. Даны векторы:

$$\vec{a} = (1, 3, -1, 2, 0, 4, -2, 1, 1, -3, 5, 1)$$

$$\vec{b} = (0, 2, 1, 1, -3, -1, 0, 2, 2, 4, 1, 3)$$

$$\vec{p} = (-3, 2, -1, -1, 0, 4, 6, 2, -5, 1, 1, -4)$$

Вычислить значения выражений:

$$1. \quad 5\vec{a} + 4\vec{b}$$

$$2. \quad 2(\vec{a}, \vec{b}) \cdot \vec{p} - 3|\vec{p}| \cdot \vec{a}$$

$$3. \quad (\vec{a}, \vec{p}) \cdot \vec{b} - 2(\vec{b}, \vec{p}) \cdot \vec{a} - 2|\vec{p}| \cdot \vec{p}$$

19. Известно, что компания оказывает услуги:

$$\vec{a} = (-5, -2, 3, 7, -3, -2, -4, 5, 1, 3, -5, 0, 2, -10, 1, 0),$$

$$\vec{b} = (21, 7, -4, 5, 2, -7, 8, -10, 6, -7, 0, 3, 4, 0, 6, -2),$$

$$\vec{p} = (-3, 7, -6, 5, -8, 5, -7, 0, -3, 6, 2, 3, 6, 7, -4, 5).$$

Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы a_i , b_i , c_i . при этом если $a_i > 0$ - ресурс имеется в наличии, если $a_i < 0$, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:

$$a) - 5 \vec{a} + 6 \vec{b}$$

$$b) - 3 (\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - |\vec{p}| * \vec{a}$$

$$c) - 3 (\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} + 2 (\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - 5 |\vec{p}| * \vec{p}$$

20. Для восстановления утраченных паролей входа на портал организации требуется найти с точностью до 3 десятичных знаков собственные числа и собственные векторы матрицы A.

$$A = \begin{vmatrix} 19 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 19 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 13 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 11 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 17 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

21. Заемщик взял в банке кредит в размере 200000 руб. на срок 10 лет. Процентная ставка 12%. Периодичность начисления квартал. Определить сумму выплат по процентам за 2-й квартал и за 5-й год периода. Округлите до копеек.

22. Предприятие производит n типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей $A_{1 \times n}$. Цена реализации единицы i-го типа продукции в j-ом регионе задана матрицей $B_{n \times k}$, где k – число регионов, в которых реализуется продукция. Найти матрицу выручки по регионам. Определить, какой из трех регионов наиболее выгоден для реализации товара, если:

$$A = (10 \quad 40 \quad 10 \quad 20), \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}.$$

23. В некоторой отрасли m заводов выпускает n видов продукции. Матрица $A_{m \times n}$ задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица $B_{m \times n}$ –

соответственно во втором; (a_{ij}, b_{ij}) - объемы продукции j-го типа на i-ом заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

Найти:

- объемы продукции;
- прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам;
- стоимостное выражение выпущенной продукции за полгода (в долларах).

24. Предприятие производит n типов продукции, используя m видов ресурсов. Нормы затрат ресурса i -го товара на производство единицы продукции j -го типа задана матрицей затрат $A_{m \times n}$. Пусть за определенный отрезок времени предприятие выпустило количество продукции каждого типа x_{ij} , записанное матрицей $X_{n \times 1}$. Определить матрицу полных затрат ресурсов каждого вида на производство всей продукции за данный период времени, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 110 \end{pmatrix}.$$

25. Изменение производительности производства с течением времени от начала внедрения нового технологического процесса задается функцией $z = 32 - 2^{-0.5t+5}$, где t – время в месяцах. Найти объем продукции, произведенной: 1) за первый месяц; 2) за шестой месяц; 3) за последний месяц года, считая от начала внедрения рассматриваемого технологического процесса.

26. Определить объем выпуска продукции за первые пять часов работы при производительности $f(t) = 11,3e^{-0,417t}$, где t – время в часах.

27. Найти объем продукции, выпущенной предприятием за год (258 рабочих дней), если ежедневная производительность этого предприятия задана функцией $f(t) = -0,0033t^2 - 0,089t + 20,96$, где $1 \leq t \leq 8$, t – время в часах.

28. Фирма состоит из двух отделений, суммарная величина прибыли которых в минувшем году составила 12 млн. у.е. На этот год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 70 %, второго – на 40%. В результате суммарная прибыль должна вырасти в 1,5 раза. Какова величина прибыли каждого из отделений: 1) в минувшем году; 2) в этом году?

29. Фирмой было выделено 236 тыс. у.е. для покупки 29 предметов для

оборудования офиса: несколько компьютеров по цене 20 тыс. у.е. за компьютер, офисных столов по 8,5 тыс. у.е. за стол, стульев по 1,5 тыс. у.е. за стул. Позже выяснилось, что в другом месте компьютеры можно приобрести по 19,5 тыс. у.е., а столы – по 8 тыс. у.е. (стулья по той же цене), благодаря чему на ту же сумму было куплено на 1 стол больше. Выяснить, какое количество единиц каждого вида оборудования было приобретено.

30. Швейная фабрика в течение трех дней производила костюмы, плащи и куртки. Известны объемы выпуска продукции за три дня и денежные затраты на производство за эти дни. Найти себестоимость единицы продукции каждого вида.

День	Объем выпуска продукции (единиц)			Затраты (тыс. у.е.)
	Костюмы	Плащи	Куртки	
Первый	50	10	30	176
Второй	35	25	20	168
Третий	40	20	30	184

Примерные теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Вероятность случайного события: аксиоматическое, классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности случайного события.

2. Условная вероятность случайного события. Независимые случайные события. Теоремы умножения случайных событий. Теоремы сложения случайных событий.

3. Схема гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

5. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.

6. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, квантиль, начальные и центральные моменты k -ого порядка случайной величины.

7. Примеры распределений случайных величин: биномиальное распределение (распределение Бернулли); распределение Пуассона; геометрическое распределение; равномерное распределение; экспоненциальное распределение; нормальное распределение.

8. Предельные теоремы теории вероятностей: неравенство Чебышева; теорема Чебышева; теорема Бернулли; теорема Ляпунова.

9. Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупность; виды вариационных рядов; выборочная функция распределения;

графическое представление выборочного распределения (гистограммы и полигоны частот).

10. Выборочные точечные статистические оценки параметров распределения случайных величин: общие требования к точечным статистическим оценкам; точечные оценки математического ожидания и дисперсии; точечная статистическая оценка вероятности случайного события.

11. Интервальные оценки параметров распределения: основные понятия метода интервальных оценок; основные распределения, используемые в методе интервальных оценок; интервальные оценки математического ожидания; интервальная оценка дисперсии; интервальная оценка вероятности случайного события.

12. Проверка статистических гипотез: основные понятия и этапы процедуры проверки параметрических статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.

13. Классическая линейная регрессионная модель и ее предпосылки.

14. Суть метода наименьших квадратов.

15. Определение и свойства выборочного коэффициента парной корреляции r_{xy} . Связь выборочного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации для парной линейной регрессии.

16. Коэффициент детерминации. Его смысл и свойства.

17. Проверка общего качества уравнения регрессии на основе проверки значимости коэффициента детерминации R^2 .

18. Нелинейная регрессия и преобразование переменных.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Кафедра «Математика, информатика и общегуманитарные науки»

Дисциплина Математика и анализ данных

Филиал: Смоленский Форма обучения: очная

Семестр 2 Направление 43.03.02 Туризм

Профиль: Туристический бизнес и экономика впечатлений

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. По данным компании мобильной связи 10% сообщений содержат ошибки. Абоненту передано 5 сообщений. Найти вероятность того, что хотя бы два – безошибочны. (10 баллов)

2. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Случайная величина равномерно распределена на отрезке от 2 до 6. Найти ее математическое ожидание и дисперсию, а также вероятность того, что при однократной выборке она попадет в пределы отрезка $[5;6]$. (10 баллов)

3. Закон совместного распределения случайных величин задан таблицей

X / Y	2	4	5
-1	0,01	0,03	0,06
1	0,11	0,01	0,18
5	0,18	0,06	0,36

Определить, являются ли статистически независимыми случайные величины X и Y. (10 баллов)

4. По данной выборке $\{9;12;-4;3;6;12;-4;12;9;-4\}$ построить вариационный и статистический ряды, эмпирическую функцию распределения. Найти точечные оценки математического ожидания и дисперсии. (10 баллов)

5. Интервальные оценки параметров распределения. Основные понятия метода интервальных оценок. Найти интервальные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности для данных результатов обработки выборки. Уровень значимости

$$\alpha = 0.05, \quad n = 26, \quad \sum_{i=1}^n n x_i = 26, \quad \sum_{i=1}^n n x_i^2 = 676. \quad (10 \text{ баллов})$$

6. Дана выборка, для которой $n = 27$, $\bar{x} = 2,379859$, $\sigma^2 = 26,70789$. Проверить гипотезу о числовом значении математического ожидания $H_0: \mu = -1,1$ нормальной генеральной совокупности, из которой сделана данная выборка с уровнем значимости $\alpha = 0,01$. В качестве альтернативной гипотезы выбрать гипотезу $H_1: \mu \neq -1,1$. (10 баллов)

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

Основная литература

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510972>
2. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510867>
3. Калинина, В.Н., Анализ данных. Компьютерный практикум: учебное пособие / В.Н. Калинина, В.И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2022. — 166 с. — ISBN 978-5-406-09229-3. — URL: <https://book.ru/book/942681>
4. - Соловьев, В. И., Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel.: учебник / В. И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2021, 2023. — 497 с. — ISBN 978-5-406-10701-0. — URL: <https://book.ru/book/946789>

Дополнительная литература

5. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511699>
6. - Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 1114 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-106605-8 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966050>

7. Лукасевич, И. Я. Финансовое моделирование в фирме: учебник для вузов / И. Я. Лукасевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11944-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517878>

8. -Савицкая, Г. В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва ИНФРА-М, 2021. — 608 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13326. - ISBN 978-5-16-011214-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913833>

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://org.fa.ru/>.
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
10. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
13. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
14. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
15. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
16. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Microsoft Professional Program in Data Science/ Microsoft.»- <https://www.edx.org/microsoft-professional->

program-data-science#edx-product-discovery-cards

17. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>

18. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Recommender Systems”/ University of Minnesota – <https://www.coursera.org/specializations/recommender-systems>

19. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Machine Learning”/ Stanford University - <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/welcome>

20. Профессиональный ресурс по машинному обучению. - <https://stackoverflow.com>

21. Профессиональный ресурс по машинному обучению.- <https://stackexchange.com>

22. Платформа для соревнований по машинному обучению – www.kaggle.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»), использовать методические рекомендации кафедры.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ

предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
2. LibreOffice.

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -<http://www.skrin.ru>

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются

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

Образовательный процесс в Смоленском филиале Финуниверситета (Смоленск, пр-т Гагарина, 22) обеспечивается помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарских (практических) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Аудитории лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения для предоставления учебной информации большой аудитории, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения, предназначенные для проведения семинарских (практических) занятий, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, интерактивной доской, мультимедийными установками, ноутбуками. Компьютерные классы, предназначенные для практических занятий, оборудованы современными персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть, имеющими выход в Интернет, и комплектами лицензионного программного обеспечения.

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие помещения.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Стол (преподавательский) - 1 шт.

Стул преподавательский – 1 шт.

Парта ученическая двухместная - 43 шт.

Кафедра - 1 шт.

Доска меловая - 1 шт.

Технические средства обучения:

Мультимедиа-проектор – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Монитор преподавателя – 1 шт.

Системный блок – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

2) LibreOffice

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа к электронной информационно-образовательной среде Финуниверситета.

Помещение для самостоятельной работы
Читальный зал

Специализированная мебель:

Стол студенческий двухместный - 28 шт.

Стол компьютерный – 10 шт.

Стулья студенческие – 56 шт.

Стулья компьютерные – 10 шт.

Кафедра - 1 шт.

Технические средства обучения:

Мультимедиа-проектор - 1 шт.

Экран с электроприводом - 1 шт.

Монитор – 1 шт.

Системный блок – 1 шт.

Компьютеры студенческие - 10 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

2) LibreOffice

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Финансового университета.

Материально-техническая база, которой располагает Смоленский филиал Финуниверситета, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствует требованиям и нормам противопожарной безопасности.