

**Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования**

«Международный славянский институт»

129085, г. Москва, ул. Годовикова, д. 9, стр. 25, тел./факс 602-46-76,

e-mail: info@slavinst.ru

Кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Решением Ученого Совета МСИ

Протокол № 1

«28» августа 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор МСИ, к.э.н., профессор
Т.Е. Никитина

«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ:

Математика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

38.03.02 Менеджмент

*утверждено приказом Минобрнауки России от 18 ноября 2013 года № 1245
ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. N 7*

Профиль (специализация) подготовки

Производственный менеджмент

(указывается наименование профиля или специализации подготовки)

Квалификация (степень)

БАКАЛАВР

(указывается бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения: Очная

Индекс дисциплины: Б1.Б.06

Трудоемкость дисциплины: 432

Форма итогового контроля: Экзамен

Москва, 2020 г.

Содержание

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля) «математика».....	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) «математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
3. Место учебной дисциплины (модуля) «математика» в структуре оп во	4
4. Объем дисциплины (модуля) «математика» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;....	5
5. Содержание дисциплины (модуля) «математика» (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий).....	5
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «математика»	11
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «математика».	13
8.перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) «математика».	46
9.перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» (далее - сеть «интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) «математика». Приводятся допустимые ссылки на интернет-ресурсы.	47
10.описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «математика»	48
11.приложения	49
11.1. Методические рекомендации по применению активных и интерактивных форм обучения	49
11.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	52
11.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	55
11.4. Особенности организации образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	55

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика»

Цели:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Задачи:

- овладение базовыми разделами математики, необходимыми для анализа и моделирования экономических задач;
- овладение прикладными расчетными приемами по реализации вычислительных аспектов математических задач;
- определение и упорядочение необходимого объема информации при постановке, реализации и обработке итоговых результатов математической модели экономической задачи;
- умение пользоваться справочной и специальной литературой, соответствующей конкретной проблеме.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины выпускник образовательной программы по направлению 38.03.02 «Менеджмент» должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

владением навыками составления финансовой отчетности с учетом последствий влияния различных методов и способов финансового учета на финансовые результаты деятельности организации на основе использования современных методов обработки деловой информации и корпоративных информационных систем (ОПК-5);

владением основами методологии научного исследования, готов применять полученные знания и навыки для решения практических задач в процессе обучения и в профессиональной и социальной деятельности (ОК-6).

В ходе обучения дисциплины студенты готовятся к следующим видам деятельности:

1. аналитическая деятельность
2. научно-исследовательская деятельность
3. педагогическая деятельность

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и инструменты математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;

- основные математические модели принятия решения.

Уметь:

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
- применять информационные технологии для решения управленческих задач.

Владеть:

- математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;
- программным обеспечением для работы с деловой информацией.

Приобрести опыт деятельности в рамках своей компетенции.

3. Место учебной дисциплины (модуля) «Математика» в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательным вариативной части рабочего учебного плана, шифр Б1.Б.06.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки экономистов и менеджеров.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке специалиста, выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Математическое образование экономиста-менеджера должно быть широким, общим, то есть малоспециализированным, но достаточно фундаментальным.

Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Программа определяет общий объем знаний, а не порядок изучения

предмета. Тем не менее, построение соответствующих математических курсов должно проводиться так, чтобы у студента сложилось целостное представление об основных этапах становления современной математики и ее структуре, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

Курс математики является существенным базовым предметом для подготовки бакалавров направления “Менеджмент”, способствующим, с дидактических позиций, структуризации мышления и развитию логических способностей студентов.

4. Объем дисциплины (модуля) «Математика» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;

Таблица 1. Выписка из учебного плана

№ п/п	Семестр	Трудоемкость		Лекционные занятия (час.)	Лабораторные занятия (час.)	Практические занятия (час.)	КСР (час.)	СРС (час.)	Контроль	Форма контроля
		зач. ед.	час							
очная	1-4	12	432	88	-	104	-	204	36	Зачет (1-3), экзамен (4)
заочная	1-4	12	432	24	-	24	-	363	21	Зачет (1-3), экзамен (4)

5. Содержание дисциплины (модуля) «Математика» (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы (лекции, семинары, практические занятия, консультации, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов), виды занятий и их содержание.

Структура и содержание дисциплины (модуля) «Математика»: «Математический анализ»

Тема 1. Дискретная математика. Основное понятие теории множеств, методы задания множеств, алгебра множеств, , прямые произведения и отношения; Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания; некоторые

понятия математической логики: высказывания, логические операции над высказываниями.

Тема 2. Функции одного действительного аргумента. Определения функции, способы задания функций, сложные функции, обратные функции, неявные функции, алгебраические функции, трансцендентные функции.

Тема 3. Теория пределов. Предел функции целочисленного аргумента и методы его вычисления; предел непрерывного аргумента и способы его нахождения.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного действительного аргумента. Задачи, приводящие к понятию производной, ее геометрический и физический смысл. Определение производной; дифференцирование результатов арифметических действий, производная сложной функции, производные основных элементарных функций; производная параметрической и неявно заданной функции. Дифференциал, его свойства и геометрический смысл; производные и дифференциалы высших порядков; теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши; формула Тейлора, правило Лопиталья, исследование функций и построение их графиков.

Тема 5. Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл, таблица интегралов от основных элементарных функций, свойства неопределенного интеграла, методы интегрирования; интегрирование тригонометрических функций; интегрирование правильных рациональных дробей, интегрирование иррациональных функций.

Тема 6. Определенный интеграл и его основные приложения. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, теорема существования, свойства определенного интеграла; определенный интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница; методы вычисления определенных интегралов; несобственные интегралы; нахождение объема тела вращения, определение площади плоских фигур; определение площади поверхности вращения.

Тема 7. Функции многих аргументов и дифференциальное исчисление функций многих аргументов. Определение функции двух и многих аргументов, пределы, непрерывность, частные производные и частные дифференциалы; понятие полного дифференциала и дифференцируемость функции; частные производные высших порядков, дифференциалы высших порядков; производная сложной функции; полная производная; дифференцирование неявных функций; экстремумы функций многих аргументов, условные экстремумы, производная по направлению и градиент, понятие о методе наименьших квадратов.

Тема 8. Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям; дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия, теорема существования; дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах, интегрируемый множитель; дифференциальные уравнения второго и высших порядков, основные понятия,

теорема существования, линейные дифференциальные уравнение второго и высших порядков; понятие о системах дифференциальных уравнений.

Рубежный контроль: Зачет

«Линейная алгебра»

Тема 1. Матрицы и определители.

Виды матриц, операции над матрицами, определители квадратных матриц, свойства определителей и их вычисления; Обратная матрица, ее свойства и методы определения; ранг матрицы и способы его вычисления

Тема 2 СЛАУ и методы их решения

Общие понятия о СЛАУ; метод обратной матрицы нахождение единственного решения СЛАУ и метод Крамера; метод Гаусса; метод Жордана – Гаусса; теорема Кронекера – Капелли; однородные СЛАУ; модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

Тема 3 Векторная алгебра.

Линейные операции над векторами координаты вектора, скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанные произведения векторов;

линейные векторные пространства; размерность, базис векторного пространства, переход к новому базису; евклидовы пространства.

Тема 4 Линейные отображения

Общие сведения об отображениях; образ, ранг, ядро, дефект отображения; линейные операторы, их свойства структура; матрица оператора в различных базисах; собственные значения и собственные векторы линейного оператора; симметричный оператор, ортогональность собственных векторов; понятие квадратичной формы, связь между квадратичной формой и оператором, приведение квадратичной формы к каноническому виду, критерий Сильвестра.

Рубежный контроль: Зачет

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 1. События и вероятности.

Предмет теории вероятностей; события и их классификация; алгебра событий; статистическое определение вероятности; классическое определение вероятности; аксиоматическое определение вероятности; геометрическое определение вероятности; теоремы умножения и сложения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; схема Бернулли; предельные теоремы в схеме Бернулли.

Тема 2. Случайные величины.

Определение случайной величины; ряд распределения; многоугольник распределения; функция распределения; плотность распределения; числовые характеристики случайных величин; производящая функция; биномиальный закон распределения; распределение по Пуассона; геометрическое распределение; гипергеометрический закон распределения; равномерный закон распределения; показательный закон распределения; нормальный закон распределения.

Тема 3. Система случайных величин.

Понятие о системе случайных величин и законах её распределения; функция распределения двумерной случайной величины; плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины; зависимость и независимость двух случайных величин; условные законы распределения; числовые характеристики двумерной величины; двумерное нормальное распределение.

Тема 4. Функции случайных величин.

Функция одного случайного аргумента; функция двух случайных аргументов; распределение функций нормальных случайных величин.

Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей.

Группа закона больших чисел; группа центральной предельной теоремы.

Тема 6. Выборки и их характеристики.

Предмет математической статистики; генеральная и выборочная совокупности; эмпирическая функция распределения; числовые характеристики статистического распределения.

Рубежный контроль: Зачет

Тема 7. Элементы теории оценивания и проверки гипотез.

Оценка неизвестных параметров; методы нахождения точечных оценок; интервальное оценивание параметров; проверка статистических гипотез; проверка гипотез о законе распределения.

Тема 8. Коррекционный анализ.

Статистические оценки коррекционных связей; ранговая коррекция; множественный коэффициент корреляции; мультиколлинеарность.

Тема 9. Регрессионный анализ.

Теоретическое и выборочное уравнения регрессии. Парная линейная регрессионная модель и оценка её параметров по МНК; множественная линейная регрессионная модель и оценка её параметров по МНК; нелинейные регрессионные модели и их линеаризации.

Тема 10. Дисперсионный анализ.

Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений; выборочная дисперсия; сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа; двухфакторный дисперсионный анализ.

Тема 11. Факторный анализ.

Общие и остаточные факторы; метод главных компонент; дисперсии исследуемых признаков в методе главных компонент; основные задачи факторного анализа.

Тема 12. Дискриминантный анализ.

Основные понятия и алгоритмы метода; пример дискриминантного анализа.

Рубежный контроль: Экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 432 зачетных единицы или 432 часа.

Таблица 2. Тематический план дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Раздел дисциплины (темы)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Контроль (в часах)
				Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС		
1	Дискретная математика	1	1	2	-	3	-	7	-	-
2	Функции одного действительного аргумента	1	3	2	-	3	-	7	-	-
3	Теория пределов	1	5	3	-	3	-	7	-	-
4	Дифференциальные исчисления функций одного действительного аргумента	1	7	3	-	3	-	7	-	-
5	Неопределенный интеграл	1	9	3	-	3	-	8	-	-
6	Определенный интеграл и его основные приложения.	1	11	3	-	3	-	8	-	-
7	Функции многих аргументов и дифференциальное исчисление функций любых аргументов.	1	13	3	-	4	-	8	-	-
8	Дифференциальные уравнения	1	15	3	-	4	-	8	Зачет	-
9	Матрицы и определители	2	23	5	-	6	-	24	-	-
10	СЛАУ и методы их решения	2	26	5	-	6	-	24	-	-
11	Векторная алгебра	2	29	6	-	7	-	24	-	-
12	Линейные отображения	2	32	6	-	7	-	24	Зачет	-
13	События и вероятности	3	1	3	-	4	-	4	-	-
14	Случайные величины	3	4	3	-	4	-	4	-	-
15	Системы случайных величин	3	7	4	-	4	-	4	-	-
16	Функции случайных величин	3	10	4	-	4	-	4	-	-
17	Предельные теоремы теории вероятностей	3	13	4	-	5	-	4	-	-

18	Выборки и их характеристики	3	15	4	-	5	-	4	Зачет	-
19	Элементы теории оценок и проверки гипотез	4	23	3	-	4	-	4	-	-
20	Корреляционный анализ	4	26	3	-	4	-	4	-	-
21	Регрессионный анализ	4	29	4	-	4	-	4	-	-
22	Дисперсионный анализ	4	32	4	-	4	-	4	-	-
23	Факторный анализ	4	35	4	-	5	-	4	-	-
24	Дискриминантный анализ	4	38	4	-	5	-	4	Экзамен	36
	Итого:	432		88	0	104	0	204		36

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Раздел дисциплины (темы)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Контроль (в часах)
				Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС		
1	Дискретная математика	1	19	0,5	-	0,5	-	11	-	-
2	Функции одного действительного аргумента	1	19	0,5	-	0,5	-	11	-	-
3	Теория пределов	1	20	0,5	-	0,5	-	11	-	-
4	Дифференциальные исчисления функций одного действительного аргумента	1	20	0,5	-	0,5	-	11	-	-
5	Неопределенный интеграл	1	21	1	-	1	-	12	-	-
6	Определенный интеграл и его основные приложения.	1	21	1	-	1	-	12	-	-
7	Функции многих аргументов и дифференциальное исчисление функций любых аргументов.	1	22	1	-	1	-	12	-	-
8	Дифференциальные уравнения	1	22	1	-	1	-	12	Зачет	4
9	Матрицы и определители	2	41	1	-	1	-	23	-	-
10	СЛАУ и методы их решения	2	42	1	-	1	-	23	-	-
11	Векторная алгебра	2	43	2	-	2	-	23	-	-
12	Линейные отображения	2	44	2	-	2	-	23	Зачет	4
13	События и вероятности	3	19	1	-	1	-	15	-	-
14	Случайные величины	3	19	1	-	1	-	15	-	-
15	Системы случайных величин	3	20	1	-	1	-	15	-	-
16	Функции случайных величин	3	20	1	-	1	-	15	-	-

17	Предельные теоремы теории вероятностей	3	21	1	-	1	-	16	-	-
18	Выборки и их характеристики	3	22	1	-	1	-	16	Зачет	4
19	Элементы теории оценок и проверки гипотез	4	41	1	-	1	-	14	-	-
20	Корреляционный анализ	4	41	1	-	1	-	14	-	-
21	Регрессионный анализ	4	42	1	-	1	-	14	-	-
22	Дисперсионный анализ	4	42	1	-	1	-	15	-	-
23	Факторный анализ	4	43	1	-	1	-	15	-	-
24	Дискриминантный анализ	4	44	1	-	1	-	15	Экзамен	9
	Итого:	432		24	0	24	0	363		21

Виды занятий и их содержание:

- Лекционные занятия (теория, просмотр презентаций, обсуждения, дискуссии);
- Семинары (тесты, индивидуальные и групповые письменные работы, доклады);
- Лабораторные занятия (практическая отработка для полноценного и всеобъемлющего усвоения материала);

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «Математика»

Таблица 3

№ п/п	Тема раздела (название работы)	Содержание заданий, выносимых на СРС	Количество часов, отводимых на выполнение заданий (очная/заочная)	Учебно-методическое обеспечение
1.	Дискретная математика	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
2.	Функции одного действительного	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
3.	Теория пределов	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
4.	Дифференциальные исчисления	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ

5.	Неопределенный интеграл	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
6.	Определенный интеграл и его основные	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
7.	Функции многих аргументов и	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
8.	Дифференциальные уравнения	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
10.	Матрицы и определители	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
11.	СЛАУ и методы их решения	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
12.	Векторная алгебра	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
13.	Линейные отображения	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
15.	События и вероятности	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
16.	Случайные величины	ПКР, УМ, СК, ПР	15-16/22-23	ОЛ, ДЛ
	Системы случайных величин			
	Функции случайных величин			
	Предельные теоремы теории			
	Выборки и их характеристики			
	Элементы теории оценок и проверки			
	Корреляционный анализ			

	Регрессионный анализ			
	Дисперсионный анализ			
	Факторный анализ			
	Дискриминантный анализ			

Используемые условные обозначения:

ПКР – подготовка к контрольной работе;

УМ – изучение учебного материала;

СК – изучение учебного материала и составление конспекта;

ПР – подготовка реферата;

СЗВТ – составление задач, вопросов, тестов, кроссвордов, ситуаций;

ДИ – участие в разработке деловой игры;

ПКР – подготовка к написанию курсовой (расчетно-графической) работы (проекта);

КО – участие в конкурсах, круглых столах, олимпиадах, диспутах и т.д.

Б – беседа индивидуальная или с группой;

КР – контрольная работа;

З – заслушивание на занятиях подготовленных работ;

ОБС – обсуждение на занятиях результатов;

ОЛ – основная литература;

ДЛ – дополнительная литература.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Математика».

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка - по желанию	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра	ОК-6; ОПК-5	Контрольная работа, тест, устный ответ, зачет
2.	Математический анализ	ОК-6; ОПК-5	Контрольная работа, тест, устный ответ, зачет
3.	Теория вероятностей и математическая статистика	ОК-6; ОПК-5	Контрольная работа, тест, устный ответ,

			зачет
--	--	--	-------

Типовые контрольные задания или иные материалы

Классическая вероятностная схема. Комбинаторный метод вычисления вероятностей.

План:

1. Повторение теоретического материала. Вопросы:

- Определение события.
- Классификация событий.
- Определение вероятности события.
- определение частоты события.

2. Решить устно следующие задачи:

А) Набирая номер телефона. Абонент забыл одну цифру и набрал ее наудачу. Какова вероятность, что набрана нужная цифра?

Б) какова вероятность, что при однократном бросании шестигранной игральной кости выпадут: 1) 3 очка; 2) 6 очков; 3) четное число очков; 4) не менее 3-х очков?

В) В урне 3 белых, 2 черных и 5 красных шаров одинакового размера и веса. Чему равна вероятность того, что наугад вынутый шар окажется: 1) красным; 2) не черным?

Г) Контролер, проверяя качество 600 пошитых на фабрике пальто, установил, что 16 из них относятся ко второму сорту, а остальные – к первому. Какова частота пальто второго и первого сорта? Можно ли эту частоту принять за вероятность?

3. Объяснить комбинаторный метод вычисления вероятностей в классической схеме.

4. Решение следующих задач:

Задача 1.

Брошены 2 шестигранные игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна: а) 4; б) 6; в) 12; г) 13; д) не менее 8.

Задача 2.

На шести карточках написаны буквы В, Д, З, О, У, Х. а) После перетасовки вынимают наугад одну карточку за другой и раскладывают в один ряд в порядке их выхода. Какова вероятность получения слова «воздух»? б) После перетасовки шесть раз наугад вынимают по одной карточке с последующим их возвращением. Каждая из букв на вынутой карточке записывается. Какова вероятность получения слова «воздух»?

Задача 3.

Группа, состоящая из 8 человек, занимает места за круглым столом в случайном порядке. Какова вероятность того, что три определенных лица окажутся сидящими рядом?

Задача 4.

Среди кандидатов в студсовет 3 первокурсника, 5 второкурсников и 7 третьекурсников. Из этого состава выбирают 5 человек на конференцию. Найти вероятности событий:

$A = \{\text{будут выбраны одни третьекурсники}\}$, $B = \{\text{все второкурсники}\}$, $C = \{\text{все первокурсники}\}$, $D = \{\text{один первокурсник, 2 второкурсника и 2 третьекурсника}\}$.

Задача 5.

На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5 включительно. Опыт состоит в случайном выборе трех карточек и раскладывание их в порядке поступления в ряд слева направо.

Найти вероятности событий: $A = \{\text{появится число 123}\}$, $B = \{\text{число, не содержащее цифры 3}\}$, $C = \{\text{число, состоящее из последовательных цифр}\}$, $D = \{\text{четное число}\}$, $E = \{\text{число, содержащее хотя бы одну из цифр 2 или 3}\}$.

Задача 6.

Шесть пассажиров поднимаются на лифте семиэтажного дома. Считая, что движение лифта начинается с цокольного этажа, найти вероятности событий:

$A = \{\text{на первых трех этажах не выйдет ни одного пассажира}\}$, $B = \{\text{все пассажиры выйдут на первых шести этажах}\}$, $C = \{\text{на пятом, шестом и седьмом этажах выйдут по два пассажира}\}$, $D = \{\text{на каждом этаже выйдет не более одного пассажира}\}$.

5. Домашнее задание №1 (оно прилагается).

Занятие 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.

План:

1. Повторение теоретического материала.
2. Решение задач.

Задача 1.

В денежно-вещевой лотерее на 1000 билетов приходится 5 денежных и 25 вещевых выигрышей. Какова вероятность выигрыша для владельца одного билета?

Задача 2.

В брошюре 50 страниц. Какова вероятность открыть случайно страницу с номером, кратным 2 или 7?

Задача 3.

Определить вероятность того, что партия из 100 изделий, среди которых 5 бракованных, будет принята при испытании, если испытывается наудачу выбранная половина всей партии и если условиями приема допускается бракованных изделий не более одного из 50.

Задача 4.

Производится сортировка стеклянных изделий. Вероятность того, что изделие при сортировке будет разбито, равна 0,001. Найти вероятность того, что: 1) два взятые подряд изделия будут разбитые; 2) два взятые подряд изделия будут целые; 3) первое взятое наугад изделие будет разбитое, а второе – годное.

Задача 5.

Многолетними наблюдениями установлено, что в данном районе в сентябре месяце в среднем 10 дней бывают дождливыми. Хозяйство должно в течении трех первых дней сентября выполнить определенную работу. Какова вероятность, что ни один из этих дней не будет дождливым?

Задача 6.

Два студента А и В независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятность того, что студент А решит эту задачу равна 0,8, а В – 0,7. Какова вероятность того, что: 1) оба решат; 2) оба не решат; 3) решит только А; 4) решит только один; 5) решит хотя бы один?

Задача 7.

В урне лежат 5 красных и 15 черных шаров. Берут наугад 3 шара. Какова вероятность, что среди них хотя бы один красный?

Задача 8.

Рабочий обслуживает 3 станка, на которых обрабатываются однотипные детали. Производительность первого станка в 3 раза больше, чем второго, а третьего – в 2 раза меньше, чем второго. Первый станок выдает 2% бракованных, второй – 3%, третий – 4% деталей. Обработанные детали складываются в один ящик. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь из этого ящика будет бракованной.

Задача 9.

Имеется две одинаковые на вид урны. В первой урне 10 белых и 5 черных шаров, во второй – 12 белых и 4 черных шаров. Из первой урны во вторую перекладывают, не глядя, один шар. После этого из второй урны берут один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

Задача 10.

С первого автомата на сборку поступает 200, со второго – 300, с третьего – 500 деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй – 0,3%, третий – 0,1%. В результате проверки одной детали было установлено, что она бракованная. Какова вероятность, что она изготовлена на первом автомате?

3. Домашнее задание №2 (оно прилагается).

Занятие 3. Дискретные случайные величины .

План:

1. Повторение теоретического материала.
2. Объяснить: " Операции над дискретными случайными величинами."
3. Решение задач.

Задача 1.

В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 800 сомов, четыре - по 500 сомов, пять – по 400 сомов, десять – по 100 сомов. Составить закон распределения стоимости выигрыша для владельца одного билета.

Задача 2.

Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания или, пока не расходует все патроны. Составить закон распределения числа израсходованных патронов, если вероятность попадания при отдельном выстреле составляет 0,8.

Задача 3.

В партии из 8 изделий 6 изделий – 1-го сорта, а остальные - второго сорта. Из этой партии извлекаются для контроля 3 изделия. Составить закон распределения числа изделий 1-го сорта среди извлеченных для контроля. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этого числа.

Задача 4. Монета брошена 3 раза. Составить закон распределения числа выпадений герба и найти математическое ожидание и дисперсию этого числа.

Задача 5.

Даны две независимые случайные величины X и Y со своими законами распределения.

Y	0	1	2	3
	0,1	0,2	0,3	0,4

X	-1	0	1
	0,2	0,3	0,5

Составить закон распределения случайных величин: $X+Y$, $X - Y$, XU , X^2 , $3Y$, $\frac{X-2Y}{3}$.

Задача 6.

Известно, что $MO(X)=5$, $MO(Y)=6$. Найти математическое ожидание следующих случайных величин: $2X+3Y$, $4X-2Y$, $2Y+3$, $4+3XY$, если X и Y – взаимно независимы.

Задача 7.

Известно, что $D(X)=2$, $D(Y)=3$, а X и Y взаимно независимы. Найти дисперсию следующих случайных величин: $X-1$, $-2X$, $3X+6$, $2X+3Y$, $85X-2Y$.

Задача 8.

Вероятность того, что расход электроэнергии на механическом заводе не будет превышать 10000 квт, ч. в рабочий день, равна 0,75. Определить математическое ожидание и дисперсию случайной величины – числа часов, в течение которых произойдет перерасход энергии, если рабочий день длится 7 часов.

Задача 9.

Независимые случайные величины X и Y заданы следующими законами распределения:

X	X_i	0	1	4
	P_i	0,15	0,5	?

Y	Y_j	1	3	5	7
	G_j	0,2	?	0,3	0,1

Найти $P(X=4)$, $P(Y=3)$. Выяснить какая из случайных величин имеет более устойчивое распределение.

4. Домашнее задание №3 (оно прилагается).

Занятие 4. Непрерывные случайные величины.

План:

1. Повторение теоретического материала.

2. Решение задач.

Задача 1.

В силу разнообразных причин телевизоры поступающие в мастерскую для ремонта, имеют, как правило, всевозможные неисправности. Поэтому время, необходимое для устранения неисправностей, есть случайная величина X с функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1 - e^{-2x}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

Какова вероятность того, что ремонт займет: а) менее одного часа; б) менее трех часов; в) не менее трех часов; г) не менее пяти часов; д) от одного часа до трех часов? Найти плотность вероятности X .

Задача 2.

Электронная лампа работает исправно в течении случайно выбранного времени X , распределенного по показательному закону с плотностью вероятности

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ 3e^{-3x}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

Какова вероятность, что лампу не придется заменять в течение трех лет? Найти функцию распределения X .

Задача 3.

Построить функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при одном броске, если вероятность попадания при одном броске 0,3.

Задача 4.

Функция распределения случайного времени безотказной работы радиоаппаратуры имеет вид:

$F(t) = 1 - e^{-\frac{t}{T}}$ ($t \geq 0$). Найти: 1) вероятность безотказной работы аппаратуры в течении времени T ; 2) плотность вероятности.

Задача 5.

Плотность вероятности случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \text{ и } x > \pi; \\ A \sin \frac{x}{\pi} & \text{при } 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

Чему равно A ? Найти функцию распределения X .

Задача 6.

Для некоторого оборудования время (выраженное в годах) до возникновения первой потребности в ремонте является случайной величиной X с функцией плотности вероятности

$$f(x) = 2xe^{-x^2}$$

Каково среднее время до первого ремонта?

Задача 7.

Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти $D(X)$ и $G(X)$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3. Решить в аудитории задачи №9 и №10 из «Домашнего задания №4».

4. Домашнее задание №4 (оно прилагается).

Занятие 5. Закон больших чисел. Нормальный закон распределения.

План:

1. Повторение теоретического материала.
2. Решение задач.

Задача 1.

Среднее значение скорости ветра у земли в данном пункте равно 16 км/час. Оценить вероятность того, что скорость ветра в этом пункте не превысит 80 км/час.

Задача 2.

Известно, что 75% всей продукции, производимой заводом, выпускается первым сортом. Оценить вероятность того, что число изделий первого сорта среди 200000 изготовленных будет отличаться от среднего числа первосортных не более чем на 2000 шт.

Задача 3.

На поле прямоугольной формы посеяно 2000 рядов кукурузы. Для определения средней урожайности собрали початки в каждом десятом ряду и на основании

этих данных вычислили выборочную среднюю урожайность. Дисперсия урожайности на каждом обследованном участке не превышает 20. Оценить вероятность того, что средняя выборочная урожайность будет по абсолютной величине отличаться от средней урожайности по всему полю не более чем на 0,5ц с 1 га.

Задача 4.

Оценить вероятность того, что частота появления герба при 100 бросаниях монеты отклонится от вероятности не более чем на 0,1 по абсолютной величине.

Задача 5.

Известно, что рост определенной группы людей подчиняется нормальному закону распределения. Составить функцию плотности распределения вероятности роста, если средний рост этой группы 170 см, а среднее квадратическое отклонение равно 5 см.

Задача 6.

Продолжительность горения электроламп подчиняется нормальному закону распределения с плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{40\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1000)^2}{3200}}.$$

Чему равна средняя продолжительность горения ламп и дисперсия продолжительности горения?

Задача 7.

Годовое количество осадков, выпадающих в данном районе, является нормально распределенной случайной величиной со средним значением 30 см и стандартным отклонением 2 см. Какова вероятность, что в данном районе осадков выпадет: 1) от 25 см до 32 см; 2) более 31 см; 3) менее 20 см?

Задача 8.

Производится измерение диаметра вала. Случайные ошибки измерения X подчинены нормальному закону с математическим ожиданием, равным 0, и дисперсией, равной 100 мм^2 . Найти вероятность того, что измерение будет производиться с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 мм.

Задача 9.

Считается, что отклонения длины изготовленных деталей от стандарта является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Если стандартная длина равна 40 см, а стандартное отклонение равно 0,4 см, то какую точность длины детали можно гарантировать с вероятностью 0,8?

Задача 10.

Случайная величина X распределена нормально с дисперсией, равной 25. Найти длину интервала, симметричного относительно $MO(X)$, в который с вероятностью 0,9973 попадет X в результате опыта.

3. Домашнее задание №5 (оно прилагается)

Занятие 6. Построение вариационных рядов, вычерчивание графиков и расчет числовых характеристик.

1. Повторение теоретического материала.

2. Решение задач.

Задача 1.

Построить дискретный вариационный ряд, изобразить его графически. Составить эмпирическую функцию распределения и вычертить ее график. Найти моду и медиану. Задан протокол размеров мужской обуви, проданной в магазине в течение дня:

41	42	40	38	41	42	41	40	42	39
42	38	41	40	42	41	42	42	42	40
40	39	41	42	38	40	47	41	40	40
40	42	43	42	39	40	40	41	41	41
43	41	40	43	41	42	42	39	41	43

Задача 2.

Наблюдение за толщиной (в мм) 50 слюдяных прокладок дали следующие результаты:

0,021	0,034	0,033	0,033	0,031	0,030
0,030	0,036	0,024	0,031	0,034	0,028
0,039	0,030	0,031	0,027	0,027	0,030
0,031	0,028	0,040	0,031	0,030	0,033
0,042	0,030	0,031	0,045	0,048	0,046

0,043	0,027	0,031	0,030
0,030	0,031	0,036	0,039
0,033	0,036	0,034	0,031
0,028	0,051	0,037	0,042
0,031	0,034	0,028	0,037

Построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами (первый интервал 0,020-0,024, второй – 0,024-0,028 т. д.) и изобразит его графически.

Составить эмпирическую функцию распределения и вычертить ее график. Найти моду и медиану.

Задача 3.

Произвести полный анализ статистических данных:

а)

X_I	1	3	6	10
N_I	8	30	10	2

б) Приведены данные химического анализа проб для определения содержания золы:

Зольность (в %)	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27
Число проб	17	22	29	18	9	5

3. Домашнее задание №6 (оно прилагается)

Занятие 7. Статистическое оценивание.

План:

1. Повторение теоретического материала.
2. Решение задач.

Задача 1.

Из генеральной совокупности извлечена выборка

x_I	2	5	7	10
n_I	16	12	8	14

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

Задача 2.

По выборке объема $n=41$ найдена смещенная оценка, равная 3, генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку генеральной дисперсии.

Задача 3.

В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм.): 92, 94, 103, 105, 106. Найти несмещенные статистические оценки генеральных средней и дисперсии.

Задача 4.

Найти несмещенную статистическую оценку генеральной дисперсии по данному распределению выборки:

x_I	340	360	380	400	420	440	460
n_I	2	8	20	35	25	7	3

Задача 5.

Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалась равной 1000ч. Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что дисперсия горения лампы всей совокупности 1600ч^2 . Предполагается, что продолжительность горения ламп распределена нормально.

Задача 6.

Из 5000 рабочих предприятия выборочным путем (выборка бесповторная) отобрали 1000 человек для обследования их заработной платы. Средняя выборочная зарплата оказалась равной 130 д.ед., а дисперсия – 640. Требуется: 1) определить вероятность того, что ошибка выборочной средней не превысит 2 д.ед.; 2) определить с вероятностью 0,998 граничные значения генеральной средней.

Задача 7.

Для определения процента изделий второго сорта в партии производится случайная повторная выборка объемом 100 единиц. Определить доверительные границы для процента изделий второго сорта всей партии, которые могут быть гарантированы с доверительной вероятностью 0,997, если в выборке оказалось 25 изделий второго сорта.

Задача 8.

Определить численность выборки при обследовании остатков на расчетных счетах у клиентов Госбанка, чтобы с вероятностью 0,683 ошибка репрезентативности не превышала 5 д.ед., если генеральное среднее квадратическое отклонение составляет 120 д.ед.

Задача 9.

Определить необходимый объем бесповторной выборки для определения средней продолжительности горения электрических лампочек в партии из 5000 лампочек, чтобы предельная ошибка выборки не превосходила 25 ч. Результат необходимо гарантировать с вероятностью 0,99, а среднее квадратическое отклонение принять равным 150 ч.

3. Домашнее задание №7 (оно прилагается)

Занятие 8. Элементы теории корреляции.

План:

1. Повторение теоретического материала.
2. Решение задач.

Задача 1.

Приведены данные о зависимости затрат топлива от количества выпущенной продукции.

Продукция за месяц (в д.ед.)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Затраты топлива (в тоннах)	2,1	2,2	2,3	2,5	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0

- Требуется: 1) установить форму связи между затратой топлива и количеством выпущенной продукции;
 2) составить уравнение этой зависимости.
 3) вычислить тесноту этой зависимости.
 4) сделать прогноз о затратах топлива для предполагаемого выпуска продукции за месяц в 13, в 15 д.ед.

Задача 2.

Себестоимость (в д.ед.) у одного экземпляра книги в зависимости от тиража X (тыс. экз.) характеризуется данными, приведенными в следующей таблице.

X_i	1	2	3	4	5	10	20	30	50	100
Y_i	1,25	1,15	1,00	0,80	0,65	0,41	0,36	0,20	0,15	0,10

- Требуется: 1) установить форму связи между x и y ;
 2) составить нормальную систему уравнений для определения параметров установленной в пункте 1 связи;
 3) составить уравнение этой связи, пользуясь выведенной в пункте 2 формулой;
 4) вычислить тесноту связи между x и y ;
 5) сделать прогноз о себестоимости одного экземпляра в случае повышения тиража выпуска до 110 тыс. экз.

Задача 3.

Приводятся данные о распределении 100 заводов по производственным средствам X (д.ед.) и по суточной выработке Y (в т.). Требуется установить в общем виде форму корреляционной зависимости между X и Y .

Y	14	16	18	20	22	24
X						
25	5	1	-	-	-	-
35	-	6	2	-	-	-
45	-	-	5	40	5	-
55	-	-	2	8	7	-
65	-	-	-	4	7	8

Задача 4.

Результаты эмпирического исследования зависимости урожайности (y – в ц с 1 га.) от количества выпавших в течение года осадков (x - в см.), выполнявшегося в течение ряда лет на опытной станции, представлены в таблице.

Требуется эмпирическим путем установить форму корреляционной зависимости между X и Y .

Y	1,5-4,5	4,5-7,5	7,5-10,5	10,5-13,5	13,5-16,5	16,5-19,5	19,5-22,5	22,5-25,5
5-15	2	1	-	-	-	-	-	-
15-25	-	1	-	4	2	-	-	-
25-35	-	-	1	-	1	2	-	-
35-45	-	-	-	-	4	-	2	-
45-55	-	-	-	-	-	-	5	-
55-65	-	-	-	-	-	2	2	6
65-75	-	-	-	-	-	-	2	3
75-85	-	-	-	-	-	1	1	2
85-95	-	-	-	-	1	2	3	-

1. Домашнее задание №8 (оно прилагается)

Занятие 9. Элементы теории корреляции.

План:

1. Повторение теоретического материала.
1. Решение задач.

Задача 1.

Дано распределение 100 заводов по основным фондам X (млн. д. ед.) и по выпуску готовой продукции Y (млн. д.ед.):

Y	30	35	40	45	50	55
X						
18	4	6	-	-	-	-
28	-	8	10	-	-	-
38	-	-	4	35	5	-
48	-	-	4	12	6	-
58	-	-	-	1	3	2

Предполагая, что между X и Y существует линейная корреляционная зависимость, требуется: а) вычислить тесноту этой зависимости и проанализировать степень тесноты и направление связи между X и Y ; б) составить уравнения регрессии и построить их графики.

Задача 2.

Дано распределение 40га. Посевной площади по глубине орошения X (в см.) и урожайности Y (в ц. с га.):

Y	10	12	14	16
X				
0	4	1	-	-
10	-	2	3	2
20	-	1	4	4
30	-	2	2	3
40	-	2	3	1
50	2	2	2	-

Требуется: 1) составить уравнение линии регрессии Y по X , предполагая, что ею служит парабола; 2) вычислить корреляционное отношение Y по X .

Задача 3.

Дано распределение 30 однотипных предприятий по объему продукции за 1 день (x) и себестоимости единицы этой продукции (y).

Y	100	110	120	130
X				
50	-	-	1	3
100	-	3	3	-
150	-	6	2	1
200	1	4	-	1
250	4	1	-	-

Требуется: 1) составить уравнение линии регрессии Y по X , если ею служит парабола; 2) рассчитать тесноту связи между X и Y .

2. Домашнее задание №9 (оно прилагается).

8. Вопросы для проверки текущих знаний студентов и подготовки к зачетам.

8.1. Вопросы по курсу "Линейная алгебра и математический анализ".

1. Логика высказываний. Логические связи. Формулы логики высказываний
2. Равносильность формул
3. Тавтологично-истинные формулы

4. Нормальные формы. Построение нормальных форм
5. Приложение логики высказываний
6. Предикаты, кванторы. Формулы логики предикатов. Равносильность формул
7. Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами и их свойства
8. Прямое произведение множеств и его свойства
9. Отображение и функция. Субъективные отображения. Композиция отображений
10. Отношения. Бинарные отношения: способы задания, свойства
11. Отношения эквивалентности и отношение порядка
12. Основные понятия комбинации: перестановки, размещения, сочетания
13. Матрицы. Видя матриц. Операции над матрицами
14. Обратная матрица. Построение обратной матрицы
15. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы
16. Определители второго и третьего порядка, их свойства и методы вычисления
17. Линейные уравнения. Решение линейных уравнений. Системы линейных уравнений и их решения.
18. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
19. Правила Крамера решения систем линейных уравнений
20. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы
21. Общий метод решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Канелли. Правила преобразования систем
22. Понятие функции. Способы задания. Основные свойства функций: область определения, четность, периодичность, нули функции, промежутки знакостоянства, монотонность, экстремумы, ограниченность
23. Предел функции. Основные свойства пределов функций. Техника вычисления пределов
24. Непрерывность функций в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва
25. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Их свойства, связь между ними

26. Производная функции, ее геометрический и механический смысл
27. Правила и формулы дифференцирования. Производные высших порядков
28. Сложная функция, производная сложной функции. Формулы дифференцирования сложной функций
29. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям
30. Необходимое и достаточное условие экстремума функций. Правило исследования функций на исследования функций на экстремумы
31. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Признаки выпуклости, вогнутости функций и точек перегиба. Правило исследования функций
32. Асимптомы. Правило нахождения асимптом
33. Общая схема исследования функций и построения графиков
34. Функции нескольких переменных: определение, способы задания. Предел функции. Непрерывность
35. Частные производные функции нескольких переменных первого и второго порядков
36. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремумов. Алгоритм исследования функций на экстремумы
37. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Формулы интегрирования
38. Методы вычисления неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование подстановкой и по частям
39. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений
40. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла
41. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла: непосредственно, подставкой, по частям
42. Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения.
43. Понятие и несобственных интегралах 1 и 2 ряда

44. Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Порядок. Общее и частное решение дифференциального уравнения 1 порядка и его геометрический смысл
45. Уравнения с разделяющимися переменными и план их решения.
46. Линейные уравнения 1 порядка и план их решения
47. Простейшие дифуравнения второго порядка и их решения. Линейные диф. уравнения высших порядков
48. Решение линейных диф. уравнений второго порядка: однородных, с постоянными коэффициентами и уравнений с правой частью
49. Диф. уравнения второго порядка решаемые с помощью понижения порядка
50. Числовые ряды. Признаки сходимости
51. Знакопередающийся ряд. Признаки Лейбница
52. Смешанный ряд
53. Разложение функции в смешанные ряды. Применение.

8.2. Вопросы по курсу “Теория вероятностей и математическая статистика”.

1. Испытание и событие. Виды событий
2. Определение вероятности случайного события. Свойства вероятности
3. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий
4. Условная вероятность. Зависимые и независимые события
5. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли
7. Локальная теорема Лапласа
8. Интегральная теорема Лапласа
9. Функция Лапласа, ее свойства
10. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайная величина
11. Закон распределения дискретной случайной величины. Биноминальный закон распределения вероятностей
12. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства

13. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства
14. Распределение Пуассона
15. Геометрическое распределение
16. Показательное распределение
17. Моменты дискретной случайной величины
18. Непрерывная случайная величина. Функция распределения, ее свойства и график
19. Плотность вероятности, ее свойства и график
20. Формула попадания непрерывной случайной величины на интервале $(a; b)$.
Связь между плотностью вероятности и функцией распределения
21. Нормальный закон распределения вероятностей. Свойства кривой плотности вероятности. Смысл параметров α и δ
22. Вероятность попадания нормальной случайной величины на интервал $(\alpha; \beta)$
23. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины
24. Понятие о законе больших чисел
25. Теорема Чебышева о законе больших чисел
26. Следствие: теорема Бернулли о законе больших чисел
27. Понятие о теореме Ляпунова
28. Предмет математической статистики
29. Варианты, частота, частность. Вариационный ряд. Дискретный и непрерывный вариационный ряд
30. Эмпирическая функция распределения
31. Средняя арифметическая вариационного ряда, ее свойства. Формула вычисления; средней арифметической
32. Дисперсия вариационного ряда ее свойства. Формула вычисления дисперсии
33. Дисперсия общая. Групповая, межгрупповая, средняя групповая дисперсий.
Правило сложения дисперсий
34. Понятие о выборочном методе. Генеральная и выборочная совокупности
35. Способы образования выборочной совокупности. Виды выборок
36. Генеральная средняя и ее оценка. Генеральная доля и ее оценка

37. Свойства оценок: несмещённость, состоятельность
38. Оценка генеральной доли с помощью выборочной доли. Несмещённость и состоятельность оценки
39. Оценка генеральной средней с помощью выборочной средней. Несмещённость и состоятельность оценки.
40. Средние квадратические ошибки выборочной доли и выборочной средней собственно-случайной выборки
41. Точность оценки. Доверительная вероятность, доверительный интервал
42. Понятие статической гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотезы
43. Ошибки 1 и 2 рода
44. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.
45. Критическая область и область принятия гипотез принцип проверки статических гипотез
46. Построение правосторонней критической области. Отыскание критического значения критерия
47. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости
48. Корреляционная таблица. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии Y на X и X на Y . Основные задачи корреляционного анализа
49. Линейная корреляционная зависимость. Отыскание коэффициентов прямой регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициенты регрессии
50. Коэффициенты корреляции, его свойства
51. Корреляционное отношение, его свойства

1. Перечень вопросов для подготовки к экзаменам

1. Величины постоянные и переменные. Основные элементарные функции.
2. Последовательности и их пределы.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
4. Предел функции. Теоремы о пределах функции.
5. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.
6. Производная, ее геометрический и механический смысл.

7. Теоремы о вычислении производных.
8. Производная сложной, тригонометрической, показательной, логарифмической, неявной, параметрической функций. Производные высших порядков.
9. Дифференциал функции.
10. Возрастание и убывание функций. признаки возрастания и убывания.
11. Определение максимума и минимума функций. Условие существования экстремума функции.
12. Нахождение точек перегиба и асимптот функций.
13. Общее исследование функции.
14. Частные приращения и частные производные функции. Полный дифференциал и полное приращение функции. Связь между полным дифференциалом функции и ее полным приращением.
15. Дифференцирование сложной функции от одной и нескольких независимых переменных.
16. Экстремум функции нескольких независимых переменных.
17. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
18. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций.
19. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование тригонометрических функций и иррациональностей).
20. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл.
21. Свойства определенного интеграла.
22. Теорема о среднем.
23. Определенный интеграл как функция верхнего предела.
24. Формула Ньютона – Лейбница.
25. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
26. Вычисление площадей плоских фигур.
27. Вычисление объемов тел вращения.

28. Несобственные интегралы.
29. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
30. Двойной интеграл и его геометрический смысл.
31. Кривые безразличия и их практическое применение.
32. Эластичность функции, коэффициент эластичности.
33. Комплексная плоскость, формула Муавра.
34. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.
35. Операции над матрицами.
36. Определители квадратных матриц.
37. Свойства определителей.
38. Обратная матрица.
39. Ранг матрицы.
40. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера.
41. Метод Гаусса.
42. Система m линейных уравнений с n переменными.
43. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
44. Векторы на плоскости и пространстве.
45. Размерность и базис векторного пространства.
46. Переход к новому базису.
47. Евклидово пространство.
48. Линейные операторы.
49. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
50. Квадратичные формы.
51. Уравнение линии на плоскости.
52. Уравнение прямой.
53. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

54. Окружность и эллипс.
55. Гипербола и парабола.
56. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.
57. Вероятность случайного события и система случайных событий.
58. Совместные, возможные и достоверные события. Полная группа событий.
59. Функция на поле событий и ее свойства.
60. Условная и безусловная вероятности. Формула полной вероятности.
61. Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.
62. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин.
63. Статистическое оценивание и проверка гипотез.
64. Метод наименьших квадратов.
65. Задачи линейного программирования. Симплексный метод.

2. Экзаменационные билеты по курсу “Высшая математика”

Билет №1.

1. Величины постоянные и переменные. Основные элементарные функции.
2. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.

Билет №2.

1. Последовательности и их пределы.
2. Операции над матрицами.

Билет №3.

1. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
2. Определители квадратных матриц.

Билет №4.

1. Предел функции. Теоремы о пределах функции.
2. Свойства определителей.

Билет №5.

1. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.
2. Обратная матрица.

Билет №6.

1. Производная, ее геометрический и механический смысл.
2. Ранг матрицы.

Билет №7.

1. Теоремы о вычислении производных.
2. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера.

Билет №8.

1. Производная сложной, тригонометрической, показательной, логарифмической, неявной, параметрической функций. Производные высших порядков.
2. Метод Гаусса.

Билет №9.

1. Дифференциал функции.
2. Система m линейных уравнений с n переменными.

Билет №10.

1. Возрастание и убывание функций. признаки возрастания и убывания.
2. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Билет №11.

1. Определение максимума и минимума функций. Условие существования экстремума функции.
2. Векторы на плоскости и пространстве.

Билет №12.

1. Нахождение точек перегиба и асимптот функций.
2. Размерность и базис векторного пространства.

Билет №13.

1. Общее исследование функции.
2. Переход к новому базису.

Билет №14.

1. Частные приращения и частные производные функции. Полный дифференциал и полное приращение функции. Связь между полным дифференциалом функции и ее полным приращением.
2. Евклидово пространство.

Билет № 15.

1. Теоретико-множественные операции над множествами. Законы двойственности. Геометрическая иллюстрация (диаграммы Вена).
2. Преобразование координат. Сдвиг и поворот осей на плоскости и в пространстве. Инвариантность расстояния.
3. Задача. Найти угол между прямыми:

$$3y - 6x + 9 = 0$$

$$- 2y + 8x + 4 = 0$$

Билет № 16

1. Модуль комплексного числа. Формула Эйлера для комплексных чисел. Формула Муавра.
2. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
3. Задача Найти обратную матрицу к матрице A:

$$\underline{A} = \begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}$$

Билет № 17.

1. Методы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод Крамера.
2. Понятие последовательности. Прогрессии арифметическая и геометрическая. Бесконечно-убывающая геометрическая прогрессия. Предел суммы бесконечно – убывающей геометрической прогрессии.
3. Задача. Найти модуль и аргумент комплексного числа.

$$Z = 7 - 3i$$

Билет № 18.

1. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы. Использование обратной матрицы для решения систем линейных уравнений.
2. Предел функции в точке. Конечные и бесконечные пределы. Непрерывность функции в точке. Два замечательных предела.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} ; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x$$

3. Задача Вычислить произведения матриц $A^T B$ и $B^T A$,

если:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -3 \\ -4 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} ; \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Билет № 19.

1. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.
2. Канонические линии второго порядка:
Эллипс, гипербола, парабола, их уравнения.
3. Задача Вычислить $C_{3,3}$ и $A_{8,8}$

Билет № 20.

1. Основные формулы комбинаторики:

m m

Перестановки, сочетания, размещения P_n , C_n , A_n .

2. Неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла.
Таблица основных неопределенных интегралов.

3. Задача

$$\text{Вычислить: } \frac{6!}{3!(6-2)!}$$

Билет № 21.

1. Замена переменной в неопределенном интеграле.

Привести пример.

2. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей. Пример.
3. Задача. Найти расстояние от точки $A(-5,3)$ до прямой проходящей через точки $B(3, -7)$ и $C(12,3)$.

Билет №22.

1. Анализ поведения функций с помощью производных. Условия экстремизма. Условия для максимума и минимума функции по значениям второй производной.
2. Приложение определенного интеграла: площадь, длина дуги кривой, объем тела вращения.
3. Задача. Найти: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + x}{4x - 2x + 7}$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2}{3x + 6x}$$

Билет № 23.

1. Корни комплексного числа. Многозначность корней. Понятие об основной теореме алгебры.
2. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
3. Задача. Вычислить первую и вторую производные функции:
 $y = \sin(\ln x)$.

Билет № 24.

1. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

2. Понятие о биноме Ньютона. Вычисление биномиальных коэффициентов.

3. Задача. Найти площадь криволинейной трапеции по данным:

$$y = 2x + 2; 1 < x < 8.$$

Билет № 25.

1. Дифференцирование сложной функции от одной и нескольких независимых переменных.
2. Линейные операторы.

Билет № 26.

1. Экстремум функции нескольких независимых переменных.
2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Билет № 27.

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Квадратичные формы.

Билет № 28.

1. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций.
2. Уравнение линии на плоскости.

Билет № 29.

1. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование тригонометрических функций и иррациональностей).
2. Уравнение прямой.

Билет №30.

1. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл.
2. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Билет № 31.

1. Свойства определенного интеграла.
2. Окружность и эллипс.

Билет № 32.

1. Теорема о среднем.
2. Гипербола и парабола.

Билет № 33.

1. Определенный интеграл как функция верхнего предела.
2. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.

Билет № 34.

1. Формула Ньютона – Лейбница.
2. Вероятность случайного события и система случайных событий.

Билет № 35.

1. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
2. Совместные, возможные и достоверные события. Полная группа событий.

Билет № 36.

1. Вычисление площадей плоских фигур.
2. Функция на поле событий и ее свойства.

Билет № 37.

1. Вычисление объемов тел вращения.
2. Условная и безусловная вероятности. Формула полной вероятности.

Билет № 38.

1. Несобственные интегралы.
2. Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.

Билет № 39.

1. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
2. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин.

Билет №40.

1. Двойной интеграл и его геометрический смысл.
2. Статистическое оценивание и проверка гипотез.

Билет № 41.

1. Кривые безразличия и их практическое применение.
2. Метод наименьших квадратов.

Билет № 42.

1. Эластичность функции, коэффициент эластичности.
2. Задачи линейного программирования. Симплексный метод.

Билет № 43.

1. Комплексная плоскость, формула Муавра.
2. Дискретное и динамическое программирование.

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

В конце изучения всех тем подводятся итоги работы студентов на практических занятиях путем суммирования всех заработанных баллов.

В течение семестра студент имеет возможность увеличить количество набранных баллов путем пересдачи незачтенных (пропущенных) занятий.

Студент не может зарабатывать баллы только на зачетном тесте, поскольку он не проявил себя на семинарских занятиях.

Максимальное количество баллов, которое может заработать студент за семестр, равно 100 баллам. Поскольку студент выполняет различные виды работ, получает за них не только максимальное, но и минимальное количество баллов, то получаемый результат (сумма) целиком зависит от его активности в течение семестра. Выполняющий все задания студент значительно облегчает себе сдачу зачетного теста, поскольку набирает большое количество баллов предыдущими видами работ.

Критерии оценки знаний при сдаче зачета

Максимальное количество баллов на зачетном тесте - 100. Итоговая оценка определяется в соответствии со шкалой оценок: «зачтено» - показатель успеваемости более 60%, «не зачтено» - показатель успеваемости менее 60%.

Итоговая оценка по дисциплине в семестре за зачет.

Наименование оценки	Сумма баллов	Числовой эквивалент
отлично	91 – 100	5
хорошо	75 – 90	4
удовлетворительно	60 – 74	3
неудовлетворитель	0 – 59	2

НО		
----	--	--

Критерии оценки знаний при сдаче экзамена

Экзамен по дисциплине сдается в виде письменных ответов по билетам дисциплины, с последующим устным ответом.

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если все ответы на билет и на дополнительные вопросы студентом сданы без ошибок;

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент не отвечает на 1 вопрос из билета и на 1 дополнительный вопрос по билету;

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если студент не отвечает на 2 вопроса из билет и на 2 дополнительных вопроса по билету;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если студент не ответил ни на один вопрос из билета.

В билет входят 2 теоретических вопроса и 1 задача. Студент на экзамене вытаскивает билет, отвечает на экзаменационных листах (письменно) – 30 минут, затем отвечает преподавателю на билет и дополнительные вопросы. Оценка за экзамен выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Все экзаменационные листы с ответами сдаются преподавателю после завершения экзамена. Преподаватель сдает все в деканат декану факультету.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА НА ЭКЗАМЕНЕ ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умениями выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	A	100-96	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания	B	95-91	5

его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.			
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	С	90-86	4 4 (+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные преподавателем.	С	85-81	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	D	80-76	4 4 (-)
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	Е	75-71	3 3 (+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность	Е	70-66	3

изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Е	65-61	3 3 (-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	F _x	60-41	2
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	F	40-0	2

Итоговая оценка по дисциплине в семестре за экзамен.

Оценка по 5-балльной системе	Оценка по 100-балльной системе
5.0 превосходно	96-100
5.0 отлично	91-95
4.0 хорошо	81-90
4.0 Хорошо с недочетами	76-80

3.0 удовлетворительно	61-75
2.0 неудовлетворительно	41-60
Неудовлетворительно 2.0 (необходимо повторное изучение)	0-40

Перевод среднего балла в 100-балльную систему

Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе
5.0	100	4.0	81-82	2,9	57-60
4.9	98-99	3.9	80	2,8	53-56
4.8	96-97	3.8	79	2,7	49-52
4.7	94-95	3.7	78	2,6	45-48
4.6	92-93	3.6	77	2,5	41-44
4.5	91	3.5	76	2,4	36-40
4.4	89-90	3.4	73-74-75	2,3	31-35
4.3	87-88	3.3	70-71-72	2,2	21-30
4.2	85-86	3.2	67-68-69	2,1	11-20
4.1	83-84	3.1	64-65-66	2,0	0-10
		3.0	61-62-63		

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) «Математика».

Основная литература:

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. - Высшая школа. 2013 г.
1. Богомолов Н.В. Самойленко П.И. Математика. - Дрофа. 2015 г.
2. Замков О.О. Математические методы для экономистов. - ВЭГУ. 2009 г.
3. Коршунова Н.И. Плясунов В.С. Математика в экономике. - ВИТА-ПРЕСС. 2015 г.
4. Кочович Е. Финансовая математика. Теория и практика ф-б расч. - Финансы и статистика. 2014г.
5. Красс М.С. Математика для экономических специальностей. - ИНФРА-М. 2008г.
6. Толстопятенко А.В. Замков О.О. Математические методы в экономике. - ДиС. 2015 г.

7. Фомин Г.П. Методы и модели линейного программирования - Финансы и статистика. 2015 г.
8. Щипачев В.С. Задачник по высшей математике. - ЮНИТИ. 2007 г.
9. В.А.Кудрявцев, Б.П. Демидович Краткий курс высшей математики. – М. Наука 2007.
10. А.Д.Мышкис. Лекции по высшей математике. – М.: Наука, 2016г.
11. Н.С.Пискунов Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Т. 1-2. - М.: Наука, 2010г.
12. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 2008г.
13. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Наука, 2006г.
14. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. - М.: Высшая школа, 2012г.
15. Гусак А.А. Пособие к решению задач по высшей математике. – Мн.: БГУ, 2010г.
16. Математика Богомолов Н.В., Самойленко П.И., Дрофа, 2002г.
17. Математика, Дрофа, 2003г.
18. Математика в экономике Perin Press, 2001г.
19. Математика для экономистов: от арифметики до экономики Кремер Н.Ш., ЮРАЙТ, 2011г.
20. Математика для экономических специальностей, МИР, 2001г.

Задачники

1. Сборник задач по математике для втузов. Т.1-2. Под ред. А.В.Ефимова, Б.П.Демидовича – М.: Наука, 2009г.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов / Под ред. Б.П.Демидовича. - М.: Наука, 2005г.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) «Математика». Приводятся допустимые ссылки на интернет-ресурсы.

Современные информационные системы:

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.government.ru>

<http://www.elibrary.ru>

<http://www.volganet.ru>

<http://window.edu.ru>

<http://www.cfin.ru>

<http://www.rg.ru/news/sites/nacproekty/>

<http://www.rsnet.ru/>

http://www.regions.ru/news/fed_kavkaz/

Информационные справочные и поисковые системы:

Гарант, Консультант Плюс

Профессиональные поисковые системы:

Science Direct

JSTOR

ProQuest

EBSCO

НЭБ

EconLit

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Математика»

Ресурсное обеспечение реализации дисциплины формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине полностью соответствует требованиям ФГОС. Факультет и кафедры, ведущие подготовку, оснащены необходимым лабораторным оборудованием и оргтехникой в объеме, достаточном для обеспечения уровня подготовки в соответствии с ФГОС. Все оборудование и помещения находятся в собственности Института (свидетельство о государственной регистрации права от 06.11.2008 г. №77АЖ680825. Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения занятий: 129085, г. Москва, ул. Годовикова, д. 9, стр. 25, кабинеты 316, 317, 318, 321, 322, 322а). Перечень имеющегося оборудования:

- Столы одно-, двух-, и трехместные;
- Стулья;
- Доски меловые;
- Доски магнитно-маркерные;
- Кафедры;
- Переносной компьютер Acer Aspire 5633WLMi;
- LCD проектор Toshiba TLP-XD2000;
- Столик для проектора Projecta Solo 8000;
- Экран на штативе STM-1103 200x200;

- Интерактивная приставка TRIUMPH Portable SLIM USB.

В компьютерных классах (каб. 323, 324), объединенных в локальную сеть и оснащенных обучающими и информационными программами, студенты имеют возможность выхода в Интернет, использования ЭБС, Консультант плюс. Помещения, предназначенные для изучения профессиональных дисциплин, оснащены современным оборудованием и техническими средствами. Перечень имеющегося оборудования:

- Столы двухместные;
- Стулья;
- Доска меловые;
- Кафедра;
- Компьютеры Pentium Core2Duo, объединенные в сеть на базе операционной системы Windows Server;
- Мониторы жидкокристаллические;
- Сканеры;
- Лазерные принтеры;
- Микрофоны;
- Наушники;
- Звуковые колонки.

В библиотеке Института (каб. 301) оборудованы места для работы с ЭБС и сканирования библиотечных ресурсов.

11. Приложения

11.1. Методические рекомендации по применению активных и интерактивных форм обучения

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих активных и интерактивных образовательных технологий (учебных форм), предусмотренных в планах семинарских и практических занятий:

Адаптивное обучение – способ организации учебного процесса с учетом индивидуального уровня подготовки обучаемого до начала обучения и/или в процессе обучения.

Деловая игра – метод имитации (подражания, изображения) принятия решений руководящими работниками или специалистами в различных производственных ситуациях (в учебном процессе – в искусственно созданных

ситуациях), осуществляемый по заданным правилам группой людей в диалоговом режиме. Диалоговые игры применяются в качестве средства активного обучения для освоения процессов принятия решения.

Дискуссия – форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или реферата по предложенной тематике.

Мастер-класс – семинар, который проводит эксперт (известный действующий специалист) в области права, для тех, кто хочет улучшить свои практические достижения в этом предмете.

Метод «инцидента» - метод поиска информации самими слушателями, целью которого является развитие или совершенствование умений слушателей, с одной стороны, принимать решения в условиях недостаточности информации, с другой – рационально собирать и использовать информацию, необходимую для принятия решения.

Метод кейсов – технология, сущность которой состоит в том, что учебный материал подается обучаемым в виде микропроблем, а знания приобретаются в результате их активной исследовательской и творческой деятельности по разработке решений. Метод анализа конкретных ситуаций прививает практические навыки работы с информацией; учит вычленять, структурировать и ранжировать проблемы.

Метод мозгового штурма – метод генерирования идей, сущностью которого является экстенсивная коллективная выработка максимально возможного количества вариантов решения проблемы с последующим их критическим анализом.

Метод проектов – комплексный метод обучения, результатом которого является создание какого либо продукта или явления. В основе учебных проектов лежат исследовательские методы обучения.

Ролевая игра – модель построения учебного процесса, с целью приобретения практики вариантов различного поведения, поиска наиболее оптимальной тактики и стратегии нахождения решения проблемы. Сюжетно-ролевые игры проводятся по предварительно разработанному сценарию, имеют развернутые инструкции для всех участников игры с описанием содержания их роли. Данный тип игр основывается на более сложном механизме взаимодействия участников игры, что требует большего времени для проведения занятия.

Тренинг – форма интерактивного обучения, целью которого является развитие компетентности и межличностного профессионального поведения в общении (практические занятия по темам).

Как показывает педагогическая практика теоретические вопросы лучше усваиваются, когда учебная работа проводится в форме дискуссии. Добиваясь от каждого студента добросовестного выполнения в часы самостоятельной работы индивидуального задания преподавателя, таким образом, планируется их подготовка к проведению дискуссии в учебное время. При выборе и формулировании конкретной темы выступления обязательно учитывается обоснованное мнение студента-докладчика, содокладчика. Как правило позиции по одной проблеме, изложенные в ходе дискуссии, полностью не совпадают. На протяжении ряда таких занятий, добиваясь от студентов концентрации внимания, необходимо вырабатывать умение слышать особенности правовой аргументации собеседника, выделять главное в обсуждаемой теме, правильно задавать вопросы, а в итоге - организовать публичный спор (диспут). Его предполагается использовать как одну из самых активных форм работы со студентами в атмосфере свободного, непринужденного высказывания по острым правовым проблемам технического регулирования в торговле.

Подражание, изображение, совместное с преподавателем обсуждение деловых ситуаций и решение задач, создание различного рода юридических документов как активные средства обучения особенно полезны при проведении практических занятий.

В этом направлении предполагается внедрять в педагогическую практику мастер-классы: семинары с участием известных действующих специалистов в указанной области.

Заключительная тема курса обсуждается на последнем семинаре, где студенты, могут дать развернутое изложение каждого из вопросов семинарского занятия по данной теме (доклад). На этом же занятии подводятся общие итоги, что может быть проведено в форме тестирования или коллоквиума. Именно эти формы более всего отвечают выявлению итогового уровня подготовленности как каждого студента, так и группы в целом и зависимости от посещения аудиторных занятий и участия в них.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного	Кол-во часов	% учебного времени

			обучения		
1	2	3	4	5	6
1	Линейная алгебра	СЗ	Кейс-метод	2	100%
2	Математический анализ	СЗ	Кейс-метод	2	100%
4	Теория вероятностей и математическая статистика	СЗ	Деловая игра	2	100%

11.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии:

п/п	Вид занятий	Краткая характеристика
1	Лекция	<p>Лекции построены на основе использования активных форм обучения: - лекция-беседа (преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов),</p> <p>- проблемная лекция (с помощью проблемной лекции обеспечивается достижение трех основных дидактических целей: усвоение студентами теоретических знаний; развитие теоретического мышления; формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста),</p> <p>- лекция с заранее запланированными ошибками (Эта форма проведения лекции необходима для развития у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию).</p> <p>На каждой лекции применяется сочетание этих форм обучения в зависимости от подготовленности студентов и вопросов, вынесенных на лекцию.</p> <p>Присутствие на лекции не должно сводиться лишь к автоматической записи изложения предмета преподавателем. Более того, современный насыщенный материал каждой темы не может (по времени) совпадать с записью в тетради из-за разной скорости процессов - мышления и автоматической записи. Каждый студент должен разработать для себя систему ускоренного фиксирования на бумаге материала</p>

п/п	Вид занятий	Краткая характеристика
		лекции. Поэтому, лектором рекомендуется формализация записи посредством использования общепринятых логико-математических символов, сокращений, алгебраических (формулы) и геометрических (графики), системных (схемы, таблицы) фиксаций изучаемого материала. Овладение такой методикой, позволяет каждому студенту не только ускорить процесс изучения, но и повысить его качество, поскольку успешное владение указанными приемами требует переработки, осмысления и структуризации материала.
2	Семинарские занятия	<p>Приступая к изучению данного курса, следует особое внимание обратить на подбор учебных изданий по предмету, предполагающих активные формы обучения. В рамках каждой темы в соответствии с рабочей программой предлагается план изучения темы, подкрепленный рядом проблемных вопросов для самостоятельной подготовки и индивидуального ответа.</p> <p>Вопросы составлены таким образом, чтобы акцентировать внимание на отдельных важных аспектах изучаемой проблемы. Выполнение заданий формируют навыки выделения важных моментов в большом объеме нового материала, стимулирует активный поиск полного ответа на сформулированную кратко учебную проблему.</p>
3	Подготовка к зачету и экзамену	Подготовка к зачету и экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Методические указания к практическим и/или семинарским занятиям

Практическое занятие – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков.

Практические занятия по отдельным дисциплинам рекомендуется проводить *в форме семинаров*, что позволяет студентам привить практические навыки самостоятельной работы с научной литературой, получить опыт публичных выступлений.

Семинар - составная часть учебного процесса, групповая форма занятия при активном участии студентов. Семинары способствуют углублённому изучению наиболее сложных проблем дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. На семинарах студенты учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, вести полемику, убеждать, доказывать, опровергать, отстаивать свои убеждения, рассматривать ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Всё это помогает приобрести навыки и умения, необходимые современному специалисту. Подготовка к семинару зависит от формы, места проведения семинара,

конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением).

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочтения лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. Беседа студента и преподавателя может дать многое - это простой прием получения знаний. Самостоятельная работа носит сугубо индивидуальный характер, однако вполне возможно и коллективное осмысление проблем науки.

Методические указания по написанию реферата

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. *referre* — докладывать, сообщать) — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях).

Общая структура работы следующая: титульный лист, оглавление, введение, основная часть работы, заключение список использованной литературы.

При оформлении текста реферата следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название учебного заведения, кафедры, название учебного предмета, тема реферата, фамилии автора и преподавателя, место и год написания. На следующей странице, которая нумеруется внизу по правому краю или по центру номером 2, помещается оглавление с точным названием каждой главы и указанием номера начальных страниц.

Общий объем реферата не должен превышать 15-20 страниц для печатного варианта. Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1,5 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст реферата набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman, размер шрифта - 12 пт, а названия оглавлений - 14 пт. Каждая структурная часть реферата (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой и следующей за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка. Страницы реферата нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся в правом нижнем углу листа.

Титульный лист реферата включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию реферата).

Процедура защиты реферата: Не позднее чем за два дня до защиты реферат представляется студентом на рецензию преподавателю. Защита реферата происходит в течение 10 минут на семинарском занятии или во время дежурства преподавателя на кафедре. Важно, чтобы защищающий реферат мог рассказать о его актуальности, поставленных целях и задачах, изученной литературе, структуре основной части, сделанных в ходе работы

выводах. Таким образом, совершается отход от механического пересказа реферата к научному обоснованию проблемы, после чего задаются вопросы по представленной проблеме.

<i>Структура доклада</i>	<i>Структура реферата</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист 2. Содержание (план) 3. Основная часть (необходимо рассматривать минимум 3 вопроса) 4. Список литературы 5. Объем – минимум 10 страниц 6. Нумерация страниц – правый нижний угол (ил по центру внизу) страницы. 7. Разметка страниц: слева – 3 см, сверху и снизу – 2 см, справа – 1,5 см 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист 2. Содержание (план) 3. Введение 4. Основная часть (необходимо рассматривать минимум 3 вопроса) 5. Заключение 6. Список литературы 7. Объем – минимум 20 страниц 8. Нумерация страниц – правый нижний угол (ил по центру внизу) страницы 8. Разметка страниц: слева – 3 см, сверху и снизу – 2 см, справа – 1,5 см

Оформление документа

1. Шрифт	Times New Roman
2. Размер	12, 14
3. Междустрочный интервал	1,5 пт
4. Интервал перед, после абзаца	0 пт.
5. Выравнивание	по ширине
6. Отступ первой строки	1,25 см.
7. Выделение определений	полужирный курсив
8. Нумерация страниц (нумерация начинается со 2 стр)	внизу справа (допускается по центру)

11.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Использование электронных ресурсов для подготовки к занятиям, зачету и экзамену (см. пп. 8);
2. Консультирование студентов посредством электронной почты.
3. Использование информационно-справочных систем:
 - автоматизированная система управления - база данных «Университет»
 - электронные библиотечная система: Университетская библиотека on-line (www.biblioclub.ru).
 - тестовый доступ: American Institute of Physics, Znanium.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group.

11.4. Особенности организации образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Образовательный процесс для лиц с ограниченными возможностями здоровья организован в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании

в Российской Федерации», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ, утвержденными 08.04.2014 г. № АК-44/058н и разделом 7, п. 7.1, пп. 22 «Методические рекомендации по работе с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья», устанавливающими специальные требования к условиям изучения дисциплин для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в Институте обеспечивается:

1. Для слепых: материалы для обучения оформлены в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых. Письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специальным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются. При необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей.
2. Для слабовидящих: учебные материалы и задания для контроля оформлены увеличенным шрифтом, обеспечено индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс. При необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся.
3. Для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи: обеспечено наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования. По желанию глухих и слабослышащих обучающихся экзаменационные мероприятия производятся в письменной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): для выполнения письменных заданий используется надиктовка их на технические средства обучения. По желанию обучающегося письменные занятия заменяются устными.