Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Среднерусский институт управления – филиал
ФАКУЛЬТЕТ «Технологии, товароведение и сервис»
КАФЕДРА «Математика и информационные технологии»

Меркулов Павел Александрович

Подписан: Меркулов Павел Александрович
DN: C=RU, S=Орловская область, L=пгт. Орел, T=Директор, OU="СРЕДНЕРУССКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ - ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ""", O=""ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ""", СНИЛС=00482216008, ИНН=575206486423, E=it@orel.ranepa.ru, G=Павел Александрович, SN=Меркулов, CN=Меркулов Павел Александрович
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: Среднерусский институт управления

УТВЕРЖДЕНО
Директор Среднерусского института управления – филиала РАНХ и ГС
П.А. Меркулов

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В БИЗНЕСЕ

(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.11 Математика

(код и наименование РПД)

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

очная, очно-заочная, заочная

(форма (формы) обучения)

Год набора: 2022

Орел, 2022 г.

Автор–составитель:
к.п.н., доцент кафедры математики и информационных технологий А.Г.Савина

И.о. заведующего кафедрой
математики и информационных технологий, доктор экономических наук, профессор Л.И. Малявкина

РПД Б1.О.11 «Математика» одобрена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол от 26 августа 2022 г., №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы 4

3. Содержание и структура дисциплины 5

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 7

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 23

6. Методические указания для освоения дисциплины 26

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет 27

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 28

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

1.1 Дисциплина Б1.О.11 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Способен использовать математические методы и модели для решения прикладных задач

1.2 В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ/ трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
	ОПК-1.1	на уровне знаний: знает основные математические понятия, методы и модели и возможности их применения при решении прикладных задач
		на уровне умений: умеет решать типовые математические задачи, применять математические методы и модели для решения прикладных задач
		на уровне навыков: демонстрирует навыки применения математических методов и моделей для решения прикладных задач

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Общий объем дисциплины в зачетных единицах (академических/астрономических часах): 12 ЗЕ (432/324).

Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу:

– по очной форме обучения – 180/135 (в т.ч. лекц. – 72 ч., практ. – 108 ч.); на самостоятельную работу обучающихся – 198/148,5.

– по очно-заочной форме обучения – 36/27 (в т.ч. лекц. – 12 ч., практ. – 24 ч.); на самостоятельную работу обучающихся – 387/290,25.

– по заочной форме обучения – 36/27 (в т.ч. лекц. – 12 ч., практ. – 24 ч.); на самостоятельную работу обучающихся – 387/290,25.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана образовательной программы.

Дисциплина изучается: очная форма обучения – 1 курс, 1,2 семестр; очно-заочная форма обучения – 1 курс, заочная форма обучения – 1 курс.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении дисциплин: Математическое моделирование, Моделирование систем, Организация научных исследований в ИТ-сфере, Тория систем и системный анализ.

Форма аттестации: экзамен

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Элементы линейной алгебры	40	8		12		20	Т, К, ТР, КЗ
Тема 2	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	52	8		14		30	Т, К, ТР, КЗ
Тема 3	Понятие функции. Элементы теории пределов	40	6		14		20	Т, К, ТР
Тема 4	Дифференциальное исчисление функции	57	14		14		29	Т, К, ТР, КЗ
Тема 5	Элементы интегрального исчисления	54	8		16		30	Т, К, ТР
Тема 6	Элементы теории дифференциальных уравнений и рядов	42	8		14		20	Т, К, ТР, КЗ
Тема 7	Теория вероятностей и математическая статистика	58	12		16		30	Т, К, ТР, КЗ
Тема 8	Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	35	8		8		19	Т, К, КЗ
Промежуточная аттестация		54						Экз, Экз
Всего:		432	72		108		198	

Примечание:

** формы заданий текущего контроля успеваемости: (контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т), коллоквиум (Кол) и т.п.), кейс-задания (КЗ), типовой расчет (ТР) и виды учебных заданий (эссе (Эс), реферат (Реф), диспут (Д) и др.),*

** форма промежуточной аттестации: экзамен (Экз), зачет(З), зачет с оценкой (ЗО)*

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Элементы линейной алгебры	54	2		4		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 2	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	50	-		2		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 3	Понятие функции. Элементы теории пределов	54	2		4		48	Т, К, ТР
Тема 4	Дифференциальное исчисление функции	62	2		4		56	Т, К, ТР, КЗ
Тема 5	Элементы интегрального исчисления	54	2		4		48	Т, К, ТР
Тема 6	Элементы теории дифференциальных уравнений и рядов	52	2		2		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 7	Теория вероятностей и математическая статистика	52	2		2		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 8	Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	45	-		2		43	Т, К, КЗ
Промежуточная аттестация		9						Экз
Всего:		432	12		24		387	

Примечание:
** формы заданий текущего контроля успеваемости: (контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т), коллоквиум (Кол) и т.п.), кейс-задания (КЗ) и виды учебных заданий (эссе (Эс), реферат (Реф), диспут (Д) и др.),*
** форма промежуточной аттестации: экзамен (Экз), зачет(З), зачет с оценкой (ЗО)*

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Элементы линейной алгебры	54	2		4		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 2	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	50	-		2		48	Т, К, ТР, КЗ

Тема 3	Понятие функции. Элементы теории пределов	54	2		4		48	Т, К, ТР
Тема 4	Дифференциальное исчисление функции	62	2		4		56	Т, К, ТР, КЗ
Тема 5	Элементы интегрального исчисления	54	2		4		48	Т, К, ТР
Тема 6	Элементы теории дифференциальных уравнений и рядов	52	2		2		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 7	Теория вероятностей и математическая статистика	52	2		2		48	Т, К, ТР, КЗ
Тема 8	Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	45	-		2		43	Т, К, КЗ
Промежуточная аттестация		9						Экз
Всего:		432	12		24		387	

Примечание:
** формы заданий текущего контроля успеваемости: (контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т), коллоквиум (Кол) и т.п.) и виды учебных заданий (эссе (Эс), реферат (Реф), диспут (Д) и др.),*
** форма промежуточной аттестации: экзамен (Экз), зачет(З), зачет с оценкой (ЗО)*

3.2.Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения. Использование основных понятий, методов и моделей линейной алгебры при описании явлений, процессов и решении профессиональных задач.

Тема 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

Скалярные и векторные величины. Векторы на плоскости и в пространстве: операции над векторами, условия коллинеарности, перпендикулярности и компланарности, линейная зависимость и независимость системы векторов. Векторные пространства. Линейные операторы.

Аналитическая геометрии на плоскости: основные виды уравнений прямой, взаимное расположение прямой на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости.

Прямая линия и плоскость в пространстве. Основные виды уравнений плоскости и прямой линии в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка. Применение элементов векторной алгебры и аналитической геометрии при решении и визуализации прикладных экономических задач и задач профессиональной деятельности.

Тема 3. Понятие функции. Элементы теории пределов

Элементарные понятия теории множеств. Понятие функциональной зависимости. Классификация и свойства математических функций. Примеры использования функций для описания устойчивых взаимосвязей (закономерностей) в окружающем мире и профессиональной деятельности.

Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные правила раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции в точке и на интервале. Понятие о точках разрыва первого и второго рода.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции

Производная и дифференциал функции одной переменной. Правила дифференцирования функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Приложение дифференциального исчисления к исследованию поведения функции и построению ее графика. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Экономические приложения производной.

Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Исследование функции двух переменных на экстремум.

Тема 5. Элементы интегрального исчисления

Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Основные методы интегрирования функции.

Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения.

Тема 6. Элементы теории дифференциальных уравнений и рядов

Понятие дифференциального уравнения. Типы дифференциальных уравнений. Общее и частные решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков, методы их решения.

Числовые ряды. Типы числовых рядов. Сходимость ряда. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Ряды Фурье. Понятие о гармоническом анализе. Использование числовых последовательностей в экономике.

Тема 7. Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события и их классификация. Основные подходы к определению величины вероятности. Основные свойства вероятности. Теоремы о вероятности суммы (произведения) событий. Элементы комбинаторики. Формула полной вероятности и формула Байеса. Повторные независимые испытания (схема Бернулли).

Понятия случайной величины и закона ее распределения. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины (ДСВ): закон распределения вероятностей ДСВ, функция распределения, числовые характеристики. Непрерывные случайные величины (НСВ): функция плотности распределения вероятностей, интегральная функция распределения вероятностей, числовые характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ. Понятие о предельных теоремах.

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Точечные и интервальные оценки. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Использование статистических методов и средств количественного анализа и обработки информации при проведении исследований в профессиональной деятельности.

Тема 8. Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Понятие математической модели. Классификация математических методов и моделей. Основные этапы построения и анализа экономико-математических моделей. Особенности формализации прикладных задач и применения математического аппарата в сфере

профессиональной деятельности. Области применения математических моделей в ИТ-сфере: прогнозирование, управление, имитация.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.11 «Математика» используются следующие **методы текущего контроля успеваемости** обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет, кейс-задача
Тема 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет, кейс-задача
Тема 3. Понятие функции. Элементы теории пределов	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет, кейс-задача
Тема 5. Элементы интегрального исчисления	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет
Тема 6. Элементы теории дифференциальных уравнений и рядов	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет
Тема 7. Теория вероятностей и математическая статистика	Тестирование, контрольная работа, типовой расчет, кейс-задача
Тема 8. Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Тестирование, контрольная работа, кейс-задача

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Примерные вопросы для тестирования по темам 1-8

1. Прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов, называется…
   а) матрицей порядка (m×n)
   б) определителем порядка (m×n)
   в) базисом размерности (m×n)
   г) вектор-строкой порядка (m×n)
2. Если к какой-либо строке (столбцу) определителя прибавить какую-либо другую строку (столбец), умноженную на произвольное число, то определитель …
   а) будет равен 0
   б) изменит знак
   в) не изменится
   г) умножится на это число
3. Если система линейных уравнения имеет хотя бы одно решение, то она называется…
   а) несовместной
   б) совместной
   в) неоднородной
   г) определенной
4. Математическая модель, позволяющая анализировать таблицы межотраслевого баланса, отражающие связь между отраслями экономики, носит название …
   а) модель Леонтьева
   б) модель Эванса
   в) модель международной торговли
   г) модель валового выпуска

5. Направляющие косинусы вектора – это …
   а) косинус угла, образуемого вектором с его проекцией
   б) косинусы углов, образуемых вектором с осями координат
   в) косинус угла, образуемого вектором с другим вектором
   г) косинусы углов между ортами
6. Если $\vec{a} = \{a_x, a_y, a_z\}$, $\vec{b} = \{b_x, b_y, b_z\}$, то угол между векторами определяется по формуле …
   а) $cos\,\alpha = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|}$
   б) $cos\,\alpha = \frac{\vec{a}\times\vec{b}}{|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|}$
   в) $sin\,\alpha = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|}$
   г) $sin\,\alpha = \frac{|\vec{a}\times\vec{b}|}{|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|}$
7. Формула $y - y_0 = k(x - x_0)$ определяет …
   а) уравнение прямой в отрезках на осях
   б) уравнение прямой с угловым коэффициентом
   в) уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении
   г) уравнение прямой, проходящей через две точки
8. Равенство угловых коэффициентов является необходимым и достаточным условием …
   а) перпендикулярности двух прямых
   б) параллельности двух прямых
   в) пересечения двух прямых
   г) совпадения двух прямых
9. Достоверное событие — это:
   а) событие, вероятность которого больше 0,9999
   б) событие, о котором достоверно известно, что оно ранее произошло
   в) событие, которое обязательно произойдет при любом испытании
   г) событие, которое может произойти

10. В соответствии с классическим определением вероятность события А — это:
   а) отношение количества появлений события А в испытаниях к общему количеству элементарных событий
   б) относительная частота появления события А в испытаниях
   в) отношение числа элементарных событий, благоприятствующих наступлению события А к общему количеству элементарных событий
   г) абсолютная частота появления события А в испытаниях

11. Укажите фразу, являющуюся определением противоположных событий:
   а) «Противоположными событиями называют два несовместных события, образующих полную группу»
   б) «Противоположными событиями называют два события, образующих полную группу»
   в) «Противоположными событиями называют события, образующих полную группу»
   г) «Противоположными событиями называют несовместные события, образующие полную группу»
12. Перестановки — это:
   а) комбинации, составленные из одних и тех же элементов и отличающиеся порядком их следования
   б) комбинации, составленные выбором m различных элементов из n различных элементов, отличающиеся только составом (но не порядком следования)
   в) комбинации, составленные выбором из n различных элементов различных элементов, отличающиеся либо составом элементов, либо порядком их следования
   г) комбинации m элементов из n элементов, отличающиеся составом или порядком следования, причем выбранный элемент возвращается на место и может участвовать в дальнейшем выборе
13. Несовместные события образуют полную группу событий, если их вероятности равны…

а) $P(A)=\frac{1}{8};\quad P(B)=\frac{1}{5};\quad P(C)=\frac{1}{3}$

б) $P(A)=\frac{2}{9};\quad P(B)=\frac{1}{3};\quad P(C)=\frac{4}{9}$

в) $P(A)=\frac{1}{10};\quad P(B)=\frac{1}{3};\quad P(C)=\frac{7}{10}$

г) $P(A)=\frac{1}{3};\quad P(B)=\frac{1}{4};\quad P(C)=\frac{1}{2}$

14. Формула полной вероятности определяет:
   а) безусловную вероятность события А, когда известны условные вероятности этого события при условии выполнения гипотез
   б) условную вероятность события *А* при выполнении одной из гипотез, когда известны безусловная вероятность события *А* и вероятности гипотез
   в) вероятность одновременного наступления события *А* и одной из гипотез, когда известны вероятности гипотез и безусловная вероятность события *А*
   г) вероятности гипотез, когда известны безусловная вероятность события *А* и условные вероятности этого события

15. Какая из указанных ниже случайных величин является непрерывной?
   а) количество орлов при двадцатикратном подбрасывании монет
   б) количество промахов
   в) дальность полета камня при бросании
   г) количество попаданий в цель

16. Законом распределения дискретной случайной величины называют:
   а) соответствие между возможными значениями и их вероятностями
   б) утверждение, что сумма всех вероятностей равна единице
   в) совокупность возможных значений
   г) описание, как получить значение случайной величины

17. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-2)^2}{32}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределённой случайной величины равна …
   а) 16
   б) 4
   в) 32
   г) 2

18. Вероятность появления события А в каждом из 100 независимых испытаний, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно…
   а) 20
   б) 80
   в) 16
   г) 8

19. Недостоверное событие — это:
   а) событие, которое не может произойти ни при каких испытаниях
   б) событие, которое не может не произойти
   в) событие, вероятность которого меньше 0,001
   г) событие, которое невозможно себе представить

20. В соответствии со статистическим определением вероятность события А — это:
   а) относительная частота появления события А в испытаниях
   б) абсолютная частота появления события А в испытаниях
   в) отношение количества появлений события А в испытаниях к общему количеству элементарных событий
   г) отношение числа элементарных событий, благоприятствующих наступлению события А к

общему количеству элементарных событий

21. Для вероятностей противоположных событий справедлива формула:
    а) $P(A) \cdot P(\overline{A}) = 1$
    б) $P(AB) = P(A) \cdot P_A(B)$
    в) $P(A) + P(\overline{A}) = 1$
    г) $P(A) \cdot P(\overline{A}) = 0$
22. Сочетания — это:
    а) комбинации, составленные из одних и тех же элементов и отличающиеся порядком их следования
    б) комбинации, составленные выбором из различных элементов различных элементов, отличающиеся либо составом элементов, либо порядком их следования
    в) комбинации m элементов из n элементов, отличающиеся составом или порядком следования, причем выбранный элемент возвращается на место и может участвовать в дальнейшем выборе
    г) комбинации, составленные выбором различных элементов из различных элементов, отличающиеся только составом (но не порядком следования)
23. События называются независимыми в совокупности, если:
    а) независимы каждые два из них и независимы каждое из них и все возможные произведения остальных
    б) независимы каждое из них и все возможные произведения остальных
    в) независимы каждые два из них
    г) каждое из них не зависит от любых двух других
24. Формулы Байеса определяют:
    а) вероятность наступления события А, если известно, что наступила гипотеза В1
    б) вероятность наступления гипотезы, если известно, что наступило событие А
    в) безусловную вероятность наступления гипотез
    г) безусловную вероятность события
25. Какая из указанных ниже случайных величин является непрерывной?
    а) число автомобилей на определенной улице
    б) последняя цифра в номере наудачу взятой зачетки
    в) число выигрышей при розыгрыше 100 партий
    г) угол, на который повернется раскрученная юла
26. Сумма всех вероятностей, которые поставлены в соответствие возможным значениям случайной величины:
    а) равна единице
    б) может быть какой угодно
    в) больше единицы
    г) равна нулю
27. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-6)^2}{8}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределённой случайной величины равна …
    а) 8
    б) 6
    в) 2
    г) 4
28. Вероятность появления события А в каждом из 60 независимых испытаний, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,4. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно…
    а) 36
    б) 6
    в) 30
    г) 24
29. Для математической обработки и анализа массивов данных, представленных в *табличной форме*, используется методы и модели …

а) матричной алгебры;
б) дифференциального исчисления;
в) интегрального исчисления

30. Объем производства USB-накопителей (объемом 32Гб, 64 Гб и 128Гб) в текущем месяце задан вектор-строкой V = (1000, 1500, 700). В следующем месяце планируется увеличить объем производства USB-накопителей каждого вида в 2 раза. Тогда объем планируемого выпуска задается вектор-строкой …
а) (2000, 3000, 1400);
б) (1000, 64, 1400);
в) (1000, 3000, 700)

31. Если для некоторого программного продукта зависимость спроса D и предложения S от цены P описывается уравнениями $D(P) = 25 - 3P$ и $S(P) = 5 + 2P$, то его равновесная цена равна…
а) 30;
б) 4;
в) 10

32. Математические методы решения прикладных задач профессиональной деятельности, требующие установления взаимосвязей в виде аналитических зависимостей между показателями, относятся к группе …
а) аналитических методов;
б) статистических методов;
в) графических методов

33. Установлено, что зависимость между себестоимостью (y) сетевого адаптера и объемом (x) их выпуска выражается уравнением $y = 100 - 2x$. Определите себестоимость (y) при объеме выпуска x=20
а) 10;
б) 60;
в) 30

34. Данные о реализации программных продуктов трех видов двумя ИТ-компаниями за 2017 и 2018 гг. представлены в виде матриц

$A_{2017} = \begin{pmatrix} 100 & 350 & 120 \\ 70 & 200 & 150 \end{pmatrix}$ $A_{2018} = \begin{pmatrix} 150 & 250 & 180 \\ 130 & 210 & 100 \end{pmatrix}$

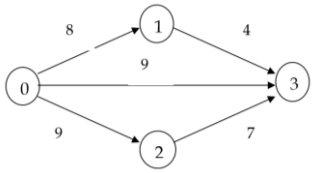
Суммарный объем продукции, произведенной *за два года,* выражается матрицей:
а) $\begin{pmatrix} 250 & 600 & 300 \\ 200 & 410 & 250 \end{pmatrix}$;
б) $\begin{pmatrix} 100 & 350 & 120 \\ 140 & 400 & 250 \end{pmatrix}$;
в) $\begin{pmatrix} 70 & 100 & 210 \\ 300 & 200 & 150 \end{pmatrix}$

35. Функция, описывающее изменение объема выпускаемой продукции во времени, имеет вид $y(t) = -2t^3 + 10t^2 + 50t - 16$. Тогда производительность труда через 3 часа после начала работы будет равна …
а) 16;
б) 66;
в) 56

36. Программа, предназначенная для предотвращения несанкционированного доступа к информационной базе, выявляет несанкционированный доступ с вероятностью 0,98. Тогда вероятность того, что несанкционированный доступ НЕ будет выявлен программой, равна…
а) 0,02;
б) 1;
в) 0,75

37. Вероятность выхода из строя материнской платы за гарантийный срок службы равна 0,025. Тогда наивероятнейшее число вышедших из строя материнских плат среди 1000 установленных в сети компьютеров составляет…
а) 0,25
б) 75
в) 25

38. Для сетевого графика проекта пуска-наладки компьютерной сети длина критического пути равна…



а) 35
б) 16
в) 15

Примерные варианты контрольных работ

Тема 1:

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2&1&4\\0&2&3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2&0&1\\3&1&0\\-1&3&2\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1&0\\0&3\\2&4\end{pmatrix}$. Найти матрицу $F=(A\times B)^T-5C$.

2. Вычислить определитель, разложив его по элементам третьего столбца: $\begin{vmatrix}1&5&0&-2\\-1&2&3&0\\0&1&-2&3\\3&3&0&1\end{vmatrix}$

3. Найти матрицу, обратную к матрице $A=\begin{pmatrix}1&-1&1\\2&1&1\\1&1&2\end{pmatrix}$.

4. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера. $\begin{cases}3x-y+z=12\\x+2y-z=12\\2x-y+3z=9\end{cases}$

Тема 2:

1. Записать разложение вектора $\vec{a}$ по векторам $\vec{p}$, $\vec{q}$, $\vec{r}$, если
$\vec{a}=\{3;3;-1\}$ $\vec{p}=\{3;1;0\}$ $\vec{q}=\{-1;2;1\}$ $\vec{r}=\{-1;0;2\}$
2. Даны координаты вершин треугольника АВС: А(0;1), В(-1;7), С(6;5). Требуется найти:
а) внутренний угол С треугольника;
б) уравнение медианы, проведенной из вершины А.
3. Определить, лежат ли точки А(1;0;1), В(5;4;3), С(-1;3;0), D(2;1;4) в одной плоскости.
4. Даны координаты вершин треугольника АВС: А(1;– 5), В(0;1), С(7;1). Требуется найти:
а) внутренний угол С треугольника;
б) уравнение высоты, опущенной из вершины *С*.
5. При каких значениях m и С прямая $\frac{x-2}{m}=\frac{y+1}{4}=\frac{z-5}{-3}$ перпендикулярна к плоскости
$3x - 2y + Cz + 1 = 0$?
6. Записать уравнение окружности, проходящей через вершины гиперболы
$12x^2 - 13y^2 = 156$
и имеющей центр точке А(0, -2).

Тема 3:

1. Найти пределы функций:

1.1 $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-2x-1}{x^2+4x+1}$

1.2 $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{2x^2+15x+25}{5-4x-x^2}$

1.3 $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3+x^2+4x}{7-7x^3+2x}$

1.4 $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2-\sqrt{x}}{\sqrt{6x+1}-5}$

1.5 $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 3x}{x\,tg2x}$

1.6 $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x-1}{5x-2}\right)^{3x}$

2. Исследовать функцию на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции:

$$y=\begin{cases}2x+1, & \text{если } x<-1\\ x^2, & \text{если } -1\le x\le 2\\ 6-x, & \text{если } x>2\end{cases}$$

Тема 4:

Найти производные функций:

1) $y=7x^2+\frac{3}{x}-\sqrt[5]{x^4}+\frac{8}{x^3}$;
2) $y=\frac{x^3+\sin x}{x^2+5}+e^2$;
3) $y=e^{-\sin x}\cdot \operatorname{tg}(7x^6)$;
4) $y=(\sin(7x+4))^{\operatorname{arcctg} x}$;
5) $y=\ln\sqrt[5]{\frac{3-x^2}{5x+1}}$;
6) $\begin{cases}x=(2t+3)\cos t,\\ y=3t^3\end{cases}$

Тема 5:

1.1	$\int\dfrac{\sqrt[6]{x^5}-5x^2+3}{x}dx$	1.2	$\int\dfrac{5xdx}{\sqrt{3-5x^2}}$
1.3	$\int\dfrac{\sqrt[5]{tg^2 3x}}{cos^2 3x}dx$	1.4	$\int(4-16x)\cdot\sin 4x\,dx$
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=4-x^2,\quad y=x^2-2x$			

Тема 6:

1. Найти общее $y_{общ}$ и частное $y_ч$ решение уравнения: $y'-2x^5=0$, удовлетворяющее начальным условиям $y(1)=1$.
2. Найти общее решение $y^*_{общ}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка
$$y'+2xy=xe^{-x^2}$$
3. Найти общее решение $y^*_{общ}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка
$$y''+2y'-15y=\sin 3x$$
и его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y(0)=2$, $y'(0)=1$.
4. Исследовать на сходимость числовой ряд
$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^3+5}$$
5. Найти интервал сходимости степенного ряда
$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\left(5^n+3^n\right)\cdot x^n}{2^n}$$
6. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x)$ и найти интервал его сходимости

$$f(x) = e^{\sqrt{x}}$$

7. Ограничиваясь тремя первыми членами ряда, вычислить приближённо $\sqrt{5{,}6}$ и оценить фактическую погрешность вычислений.

Тема 8:

1. В течение скольких лет доход от суммы 7000 руб., отданной под сложные проценты при ставке p_1=4% годовых, составит 1855 руб.? Какова должна быть годовая процентная ставка p_2, чтобы получить тот же доход за тот же период, если указанная сумма 7000 руб. отдана под простые проценты? (проценты начисляются один раз в год)

2. По внесенному вкладу предлагается следующий порядок начисления процентов: в первое полугодие – по 25% ежеквартально, в каждом следующем полугодии ежеквартальная ставка возрастает на 5%. Найти сумму вклада через 2,5 года, если исходный вклад составлял 10000 руб., а начисление осуществляется по схеме:

а) простых процентов;

б) сложных процентов.

3. В банк внесен вклад сроком на 1 год под сложные 100% годовых. Определить множитель наращения этого вклада за 1 год, если проценты начисляют:

а) один раз в год;

б) ежемесячно.

4. Провести анализ математической модели тактики коммерческой фирмы в условиях совершенной конкуренции на рынке товаров, если равновесная рыночная цена товара составляет ро руб., а издержки фирмы по реализации товара описывается функцией Z(x), где x - объем продаж. Исходные данные:

Вариант	Рыночная цена p_o, руб.	Вид функции издержек $Z(x)$	Значения параметров
1	165	$Z(x) = b_0 + b_1 x$	b_o =3200 b_1=5

Примерные варианты Типовых расчетов

Тема 1

1. Даны матрицы A и B. Найдите матрицу C. $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 1 \\ 2 & -3 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -7 & 4 \\ 10 & -5 \\ 3 & 16 \end{pmatrix}$, C = B – $2A^T$.
2. Найдите произведение матриц A × B. Существует ли произведение B × A? Почему?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \\ 5 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

3. Даны две матрицы A и B. Найти:

а) A^{-1}. Выполнить проверку

б) $F=A^2 + BA + 3B$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

4. Найти матрицу C^{-1}, обратную к матрице $C = A \times B^T + 3E$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$,

$$B=\begin{pmatrix}2 & 0\\ 5 & 4\\ 1 & 2\end{pmatrix}$$

5. Для данного определителя Δ найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{i2}, a_{3j}. Вычислить определитель Δ:
   а) разложив его по элементам *i-й* строки;
   б) разложив его по элементам *j-го* столбца;
   в) получив предварительно нули в *i-й* строке. $\begin{vmatrix}1 & 1 & -2 & 0\\ 3 & 6 & -2 & 5\\ 1 & 0 & 6 & 4\\ 2 & 3 & 5 & -1\end{vmatrix}$,
   $i=4,\ j=1$
6. Найдите ранг матрицы. $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1 & 1\\ 1 & 2 & 1 & 2\\ 3 & 1 & 3 & 1\\ 0 & 1 & 1 & 0\end{pmatrix}$
7. Проверить совместимость системы уравнений и в случае совместимости решить ее:
   а) по формуле Крамера;
   б) с помощью обратной матрицы (матричным методом);
   в) методом Гаусса. $\begin{cases}2x_1+x_2+3x_3=7\\ 2x_1+3x_2+x_3=1,\\ 3x_1+2x_2+x_3=6\end{cases}$
8. Найти общее решение, построив фундаментальную систему однородной системы линейных алгебраических уравнений. $\begin{cases}x_1-2x_2+3x_3-4x_4=0\\ 2x_1-4x_2+5x_3+7x_4=0\\ 6x_1-12x_2+17x_3-9x_4=0\\ 7x_1-14x_2+18x_3+17x_4=0\end{cases}$

Тема 2

1. Найти координаты, модуль и направляющие косинусы вектора $\vec{AB}$
   Исходные данные: *A(1; 1; 3), B(2; 2; 3)*
2. Записать разложение вектора $\vec{a}$ по векторам $\vec{p};\ \vec{q};\ \vec{r}$, если $\vec{a}=\{-2;\ 4;\ 7\}$, $\vec{p}=\{0;\ 1;\ 2\}$, $\vec{q}=\{1;\ 0;\ 1\}$, $\vec{r}=\{-1;\ 2;\ 4\}$
3. Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$, построенные по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
   Исходные данные: $\vec{a}=\{1;\ -2;\ 3\}$, $\vec{b}=\{3;\ 0;\ -1\}$, $\vec{c}_1=2\vec{a}+4\vec{b}$, $\vec{c}_2=3\vec{b}-\vec{a}$

   Найти косинус угла между векторами $\vec{AB}$ *и* $\vec{AC}$, если *A(1;-2;3), B(0;-1;2), C(3;-4;5)*
4. Вычислить скалярное и векторное произведения векторов $\vec{n}_1=2\vec{a}-\vec{b};\ \ \vec{c}_2=-\vec{a}+3\vec{b}$, если $\vec{a}=\{-2;\ 1;\ 1\}$, $\vec{b}=\{3;\ -2;\ 4\}$
5. Заданы вершины треугольника АВС. Вычислить его площадь и косинус внутреннего угла В. Исходные данные: *A(-1;3; 3), B(2; 2; 1), C(0; 3; -2).*
6. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a}=\vec{p}+2\vec{q}$, $\vec{b}=3\vec{p}-\vec{q}$, $|\vec{p}|=1;\ \ |q|=2$, $(\vec{p},\hat{}\,\vec{q})=\pi/6$.

7. Проверить, компланарны ли векторы $\vec{a}$; $\vec{b}$; $\vec{c}$, если $\vec{a} = \{2; 3; 1\}$, $\vec{b} = \{-1; 0; -1\}$, $\vec{c} = \{2; 2; 2\}$.
8. Вычислить объём тетраэдра с вершинами в точках A_1, A_2, A_3, A_4 и его высоту, опущенную из вершины A_4 на грань $A_1 A_2 A_3$, если A_1 (1;3;6), A_2 (2;2;1), A_3(-1;0;1), A_4(-4;6;-3)
9. Даны вершины треугольника ABC: A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3). Найти:
   а) уравнение стороны AB;
   б) уравнение высоты CH;
   в) уравнение медианы AM;
   г) точку N пересечения медианы AM и высоту CH;
   д) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB;
   е) расстояние от точки C до прямой AB.
   Исходные данные: A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7).
10. Даны четыре точки $A_1(x_1, y_1)$, $A_2(x_2, y_2)$, $A_3(x_3, y_3)$ и $A_4(x_4, y_4)$. Составить уравнения:
    а) плоскости $A_1 A_2 A_3$;
    б) прямой $A_1 A_2$;
    в) прямой A_4M перпендикулярной к плоскости $A_1 A_2 A_3$;
    г) прямой A_3N параллельной прямой $A_1 A_2$;
    д) плоскости, проходящей через точку A_4 перпендикулярно к прямой $A_1 A_2$.
    Вычислить:
    е) синус угла между прямой $A_1 A_4$ и плоскостью $A_1 A_2 A_3$;
    ж) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A_1 A_2 A_3$.
    Исходные данные: $A_1(3, 1, 4), A_2(-1, 6, 1), A_3(-1, 1, 6), A_4(0, 4, -1)$
11. Составить канонические уравнения: а) эллипса; б) гиперболы; в) параболы (A, B – точки, лежащие на кривой, F – фокус, a – большая (действительная) полуось, b – малая (мнимая) полуось, ε – эксцентриситет, $y = \pm kx$ - уравнения асимптот гиперболы, D – директриса кривой, 2c – фокусное расстояние). Исходные данные: а) b = 15, F(-10, 0); б) a = 13, ε =14/13; в) D: x = -4.
12. Записать уравнение окружности, проходящей через указанные точки и имеющей центр точке A.
13. Исходные данные: Вершины гиперболы $12x^2 - 13y^2 = 156$, A(0, -2).
14. Привести уравнение поверхности к каноническому и определить ее вид (название). Исходные данные: а) $4x^2 - y^2 - 16z^2 + 16 = 0$; б) $x^2 + 4z = 0$.

Тема 3

1. Вычислить пределы числовых последовательностей: $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$.
2. Вычислить пределы функции:

$\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 10x + 8}$; $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{(x^3 - 2x - 1)(x+1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$; $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{\sqrt{2x+3} - 1}{\sqrt{5+x} - 2}$;

$\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{3x}{\sqrt{5+x} - \sqrt{5-x}}$; $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{2x^5 + 7x^3 - 4}{6x^5 - 3x^2 + 2}$; $\lim\limits_{x\to +\infty} \left(\sqrt{x+3} - \sqrt{x+2}\right)$;

$\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin^2 3x}{x\,tg\,2x}$; $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sqrt{1 + x\cdot\sin x} - 1}{3x^2}$; $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{x^2 - 5}{x^2 + 1}\right)^{6-4x^2}$;

$\lim\limits_{x\to 1} (3-2x)^{\frac{x}{1-x}}$; $\lim\limits_{x\to -2} \left(\dfrac{1}{x+2} - \dfrac{12}{x^3 + 8}\right)$;

3. Исследовать функцию $y=\begin{cases} x+1, & \text{если } x<0 \\ x^2+1, & \text{если } 0\le x<1 \\ 1, & \text{если } x\ge 1 \end{cases}$ на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции

Тема 4

1. Вычислить приращение функции $f(x)=x^2$ в точке $x_0=0$, соответствующее приращению аргумента $\Delta x=0{,}02$.

2. Найти производные функций: $y=\dfrac{e^x}{e^x-2}$; $y=\cos\sqrt{\sin x}$; $y=x^2\ln x$; $y=\arccos\dfrac{1}{x^3}$.

3. Продифференцировать неявно заданную функцию $xy^3-4xy+x^2+2=0$

4. Продифференцировать функцию, заданную параметрически: $\begin{cases} x=2t^2, \\ y=t-3t^2. \end{cases}$

5. Вычислить с помощью дифференциала приближённое значение выражения $\sin 46^0$.

6. Найти вторую производную функции $y=\dfrac{1}{x^2-1}$.

7. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y=\cos 3x$ в точке $x_0=\dfrac{\pi}{6}$.

8. Найти производную функции $y=x^{\sin x}$ с помощью логарифмического дифференцирования.

9. Исследовать функцию $y=x^3-3x^2$ и построить схематически её график.

10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y=\dfrac{1}{x^2}$ на отрезке $[1;3]$.

Тема 5-6

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int\dfrac{dx}{1+7x}$; 1.2. $\int\dfrac{xdx}{2x-4}$; 1.3. $\int\dfrac{dx}{3-4x^2}$; 1.4. $\int\dfrac{dx}{x\ln x}$; 1.5. $\int\dfrac{xdx}{\sqrt{2-3x^2}}$;

1.6. $\int\dfrac{dx}{x^2-2x+4}$; 1.7. $\int\ln^2 x$; 1.8. $\int\dfrac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$; 1.9. $\int\sin^3 2xdx$; 1.10. $\int\cos^5 x\sqrt[3]{\sin^2 x}dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int\limits_1^4\dfrac{dx}{x^2+2x}$; 2.2. $\int\limits_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}}\sin x\cos 2xdx$; 2.3. $\int\limits_0^{\sqrt{3}}\sqrt{3-\cos^2 x}dx$.

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл или доказать, что он расходится: $\int\limits_0^2\dfrac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y=\dfrac{1}{x^2}$, $y=-x$, $x=-2$.

Задание 5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

$y=2\sqrt{x}$, $y=2x$.

Задание 6. Найти общий интеграл дифференциального уравнения
$4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$.

Задание 7. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$.

Задание 8. Найти решение задачи Коши. $y' - y/x = x^2, \quad y(1) = 0$.

Задание 9. Найти общий интеграл дифференциального уравнения
$3x^2e^y dx + (x^3e^y - 1)dy = 0$.

Тема 7

1. Анализ статистики кредитной деятельности банка показал, что вероятность невозвращения кредита равна для различных категорий заемщиков:

государственные органы-0,08,

другие банки-0,1,

физические лица-0,5.

Какова вероятность того, что из трех кредитов, выданных по одному каждому типу заемщиков:

а) не возвратят только один кредит;

б) возвратят не более двух кредитов;

в) только один кредит не возвратят при условии, что государственным органом кредит возвращен.

2. Из 50 кожаных плащей, поступивших на склад, 40 не имеют дефектов отделки. Для реализации в палатке уличной торговли случайным образом отобраны 2 плаща.

Какова вероятность того, что среди отобранных плащей

а) не имеет дефектов отделки хотя бы один плащ;

б) не имеет дефектов отделки только один плащ;

в) не имеют дефектов отделки оба плаща.

3. Два товароведа проводят сплошной контроль качества партии товара, поступившей в магазин. Вероятность того, что очередное изделие будет проверено вторым товароведом, составляет 0,6. Вероятность пропуска дефектного изделия при проверке составляет 0,03 для первого товароведа и 0,05 для второго товароведа.

а) С какой вероятностью дефектное изделие будет выявлено в ходе такого контроля?

б) При проверке было выявлено дефектное изделие. Какова вероятность того, что это изделие проверял первый товаровед?

в) В ходе проверки дефектное изделие было пропущено. С какой вероятностью можно утверждать, что это изделие проверял первый товаровед?

4. Вероятность появления хотя бы одного страхового случая среди двух застрахованных объектов, равна 0,36. Какова вероятность того, что среди 5 застрахованных объектов страховой случай …

а) произойдет ровно три раза;

б) ни разу не произойдет;

в) произойдет не менее двух раз.

5. Вероятность появления изделия с дефектом в данной партии изделий составляет 0,15. Определить вероятность того, что среди 240 случайным образом отобранных из данной партии изделий…

а) имеют дефекты ровно 30 изделий;

б) не менее 200 изделий не имеют дефектов;

в) имеют дефекты от 40 до 45 изделий.

6. Среднее число заявок, поступающих в отдел заказов магазина за 15 минут, равно 3. Полагая, что поток заявок подчиняется распределению Пуассона, определить вероятность того, что в течение 10 минут в отдел заказов поступит…

а) ровно 3 заявки;
б) по крайней мере одна заявка;
в) не более 2 заявок.

Кейс-задания

Кейс-задача 1. В балансовой таблице двухотраслевой модели Леонтьева приведены данные об исполнении баланса за отчетный период, ден. ед.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный продукт	Валовый выпуск
	Энергетика	Машиностроение		
Энергетика	7	21	72	100
Машиностроение	12	15	123	150

а) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетической отрасли увеличится вдвое, а машиностроения сохранится на прежнем уровне.
б) Найти чистую продукцию отраслей.

Кейс-задача 2. В таблице приведен балансовый отчет для многоотраслевой экономической системы.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт
	1	2	3	
1	16	42	42	200
2	12	21	21	300
3	46	27	27	500

а) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, обеспечивающий вектор выпуска конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 164 \\ 394 \\ 794 \end{pmatrix}$.

б) Найти необходимый объем валового выпуска отрасли, если конечное потребление продукции 1-ой отрасли увеличится на 2 %, 2-ой отрасли – уменьшится на 18%, а 3-ей отрасли увеличится на 15 %.

Кейс-задача 3. Установите соответствие между объемами произведенной продукции $Y = (y_1; y_2; y_3)$ и полными затратами ресурсов $X = (x_1; x_2)$

1. $Y = (3; 5; 4)$	$X = (34; 28)$
2. $Y = (3; 6; 5)$	$X = (38; 33)$
3. $Y = (3; 7; 6)$	$X = (42; 38)$
	$X = (28; 34)$
	$X = (33; 38)$

Даны функции спроса D=D(P) и предложения S=S(P) от цены товара P.
Требуется :
а) для конкурентного рынка
- найти равновесную цену товара P_0 на рынке;
- определить выручку от продаж W_0 при равновесной цене товара;
б) для монопольного рынка
- определить цену P_m и количество проданных изделий X_m, при которых выручка от продаж товара будет максимальной;
- определить величину W_m этой максимальной выручки от продаж.
- определить предельную цену $P_{пред}$, начиная с которой этот товар покупать не будут ввиду чрезмерно высокой цены, установленной монополистом.

$$D(P) = a - b \cdot P, \quad S(P) = - c + d \cdot P;$$

$$D(P) = a - bP;\ S(P) = -c + dP.$$

Кейс-задача 4. Пусть стоимость одной единицы ресурса S_1составляет 1 у.е., ресурса S_2 – 3 у.е. Если объемы производства представлены как $Y = (3; 5; 4)$, то суммарная стоимость затрат составит _____ у.е.

3. Первоначальная стоимость оборудования составляет 25000 руб., срок амортизации 7 лет, остаточная стоимость на момент списания 800 руб.

– рассчитать величины K_i остаточной стоимости оборудования в конце каждого года эксплуатации применительно к линейной и дегрессивной моделям амортизации; построить графики зависимости K_i от срока службы i оборудования;

– определить размер A_j амортизационных отчислений за пятый год в случае линейной и дегрессивной моделей амортизации.

Кейс-задача 5. Предприятие производит продукцию трех видов, используя при этом два вида сырья. Нормы затрат сырья (в у.е.) на производство одной единицы изделия каждого вида указаны в таблице.

Виды сырья	Виды продукции		
	A_1	A_2	A_3
S_1	8	5	4
S_2	3	2	7

Если ввести обозначения:

x_1 – объем используемых ресурсов S_1, x_2 – объем используемых ресурсов S_2,

$y_1; y_2; y_3$ – объемы произведенной продукции видов $A_1; A_2; A_3$ соответственно, то полные затраты ресурсов (сырья) можно определить из системы линейных уравнений вида…

а) $\begin{cases} x_1 = 8y_1 + 5y_2 + 4y_3 \\ x_2 = 3y_1 + 2y_2 + 7y_3 \end{cases}$

б) $\begin{cases} x_1 = 3y_1 + 2y_2 + 7y_3 \\ x_2 = 8y_1 + 5y_2 + 4y_3 \end{cases}$

в) $\begin{cases} x_1 = 8y_1 + 2y_2 + 4y_3 \\ x_2 = 3y_1 + 5y_2 + 7y_3 \end{cases}$

г) $\begin{cases} x_1 = 3y_1 + 5y_2 + 7y_3 \\ x_2 = 8y_1 + 2y_2 + 4y_3 \end{cases}$

Приведите примеры линейных функций, описывающих зависимость спроса и предложения от цены товара. Постройте их графики.

На основе проведенных исследований установлена зависимость спроса (D) и предложения (S) от цены товара P

$$D = 1 + \frac{4}{2^P} \text{ и } S = 2^{P-1}$$

Найти:

- равновесную цену;
- изменение спроса (в%) при увеличении цены на 5% от равновесной

Кейс-задача 6. Темп прироста капитала, инвестированного под непрерывные сложные проценты, прямо пропорционален текущей величине капитала K(t) в момент времени t и размеру годовой ставки u.

а) Найти исходный размер капитала K_0, если через n_1 лет величина капитала составила K_1.

б) Определить, через какой период времени n_2 с момента инвестирования текущий размер капитала станет в β раз больше исходного.

Исходные данные:

u	n_1	K_1	β
0,2	3	71000	2,5

Кейс-задача 7. Найти функцию P(t), описывающую динамику формирования равновесной

рыночной цены на товар, если в начальный момент времени $t = t_0$ цена составляла P_0, а функции предложения S и спроса D на данный товар имеют вид $S = S_0 + a P$, $D = D_0 - b P$. Процесс формирования равновесной рыночной цены описывается дифференциальным уравнением $\frac{dP}{dt} = k \cdot (D - S)$. Выяснить, является ли равновесная цена товара устойчивой и оценить ее величину.
Исходные данные: $S = 7 + 2 P$, $D = 28 - P$,

Кейс-задача 8. Найти функцию P(t), описывающую динамику формирования равновесной рыночной цены на товар, если в начальный момент времени $t = t_0$ цена составляла P_0, а функции предложения S и спроса D на данный товар имеют вид $S = S_0 + a P$, $D = D_0 - b P$.

Кейс-задача 9. Процесс формирования равновесной рыночной цены описывается дифференциальным уравнением $\frac{dP}{dt} = k \cdot (D - S)$. Выяснить, является ли равновесная цена товара устойчивой и оценить ее величину. Исходные данные: $S = 10 + P$; $D = 30 - 3P$.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Использование методов и моделей линейной алгебры при описании явлений, процессов при решении профессиональных задач.
2. Возможности использования понятия вектора при формализации экономических задач.
3. Применение функций при описании прикладных процессов в области профессиональной деятельности
4. Понятие предельной эффективности в прикладных экономических процессах.
5. Эластичность функции, ее свойства.
6. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
7. Применение дифференциальных уравнений для описания прикладных процессов.
8. Простейший поток событий: его смысл и математическое описание.
9. Понятие о системах массового обслуживания
10. Использование статистических методов и средств количественного анализа и обработки информации при проведении исследований в профессиональной деятельности
11. Элементы теории графов и сетевого моделирования в ИТ-сфере.
12. Области применения математических моделей в ИТ-сфере: прогнозирование, управление, имитация.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Каждый экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Ключевой индикатор оценивания	Критерии оценивания
ОПК-1.1	Способен использовать математические методы и модели для решения прикладных задач	Демонстрирует знание математических методов и моделей и умение использовать их при решении прикладных задач

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения экзамена

1. Матрицы как форма представления информации. Виды матриц. Действия с матрицами

2. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Методы вычисления определителей

3. Системы линейных уравнений и методы их решения

4. Векторы на плоскости и в пространстве

5. Аналитическая геометрия на плоскости: основные виды уравнений прямой

6. Прямая линия и плоскость в пространстве, основные типы уравнений прямой и плоскости.

7. Применение элементов линейной и векторной алгебры в экономике.

8. Понятие функциональной зависимости. Классификация и свойства математических функций.

9. Предел функции. Теоремы о пределах. Основные приемы раскрытия неопределенностей.

10. Непрерывность функции в точке и на интервале.

11. Применение математических функций при описании прикладных процессов.

12. Производная и дифференциал функции одной переменной. Правила дифференцирования функций.

13. Исследование функции с использованием дифференциального исчисления и построение эскиза ее графика.

14. Экономические приложения производной.

15. Предел, непрерывность и дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

16. Исследование функции двух переменных на экстремум

17. Неопределенный интеграл, основные методы интегрирования функции

18. Понятие и методы вычисления определенного интеграла.

19. Дифференциальные уравнения первого порядка, методы их решения

20. Дифференциальные уравнения второго порядка, методы их решения

21. Применение дифференциальных уравнений для описания реальных процессов в природе и экономике.

22. «Закон экспоненциального роста», его математическое описание, формы проявления в экологии, информатике, физике.

23. «Закон логистического роста», его математическое описание. Уравнение Верхюльста. Логистическая кривая: ее свойства и примеры использования в профессиональной деятельности.

24. Задача об эффективности рекламы (формулировка и математическое описание).

25. Числовой ряд. Типы числовых рядов. Признаки сходимости числовых рядов.

26. Функциональные и степенные ряды

27. Применение числовых последовательностей в профессиональной деятельности. Линейная и дегрессивная математические модели амортизации

28. Основные подходы к определению величины вероятности. Основные свойства вероятности.

29. Формула полной вероятности и формула Байеса.

30. Повторные независимые испытания (схема Бернулли).

31. Дискретные случайные величины (ДСВ): закон распределения вероятностей ДСВ, функция распределения, числовые характеристики.

32. Непрерывные случайные величины (НСВ). Основные законы распределения вероятностей НСВ.

33. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности

34. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа

35. Понятие и классификация математических методов и моделей. Основные этапы построения и анализа экономико-математических моделей

36. Особенности формализации прикладных информационных процессов и применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Варианты практических (ситуационных) заданий для проведения экзамена

Задание 1.

ИТ-компания реализует проект по внедрению трех типов прикладного программного обеспечения в двух регионах. Общее количество установленных программных продуктов каждого типа задано матрицей

$$A = (100\ 50\ 50).$$

Стоимость внедрения единицы i-ого типа программного продукта в j-ом регионе (в тыс. руб.) задана матрицей

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

Выручка от реализации проекта по регионам описывается матрицей $C = A \times B$, полученной умножением количества установленных программных продуктов на стоимость внедрения.

Найти матрицу выручки от реализации проекта по регионам и определить, какой из двух регионов наиболее выгоден для реализации ИТ-проекта.

Задание 2.

1) Объем производства USB –накопителей может быть описан уравнением

$$u = \frac{1}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 6t + 2100$$

где t – календарный месяц года. Вычислить производительность труда в начале, середине и в конце года.

2) Найти равновесную цену (в у.е.) USB –накопителя, если функции спроса и предложения на них соответственно имеют вид: $q = \frac{3p+14}{p+3}$ $s = p + 2$

Задание 3.

1) Найти объем продукции, выпускаемой предприятием за день, если ежедневная производительность задана функцией

$f(t) = 3t^2 - 2t + 15$, где $1 \le t \le 8$, t – время в часах.

2) Определить объем продукции, выпущенной предприятием за год, если количество рабочих дней в нем составляет 258.

Задание 4.

Покупатель приобрел персональный компьютер, состоящий из трех основных частей (изделий): монитора, клавиатуры, системного блока. Вероятности безотказной работы этих изделий в течение года составляют: для системного блока 0,8, для монитора 0,9, для клавиатуры 0,95. Какова вероятность того, что в течение года …

а) два из этих изделий потребуют ремонта;

в) одно из изделий потребует ремонта при условии, что монитор будет работать безотказно

Задание 5.

Сборка мониторов осуществляется на двух поточных линиях. Обе линии имеют одинаковую производительность. Установлено, что 10 % продукции первой линии и 30 % продукции второй линии требуют дополнительной регулировки.

а) Какова доля изделий, требующих дополнительной регулировки при проверке качества всей выпускаемой продукции?

б) Взятый наугад монитор требует дополнительной регулировки. Какова вероятность того, что его сборка осуществлялась на первой линии?

Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Отлично / зачтено	Оценка «отлично» («зачтено») выставляется обучающемуся, если в процессе промежуточной аттестации он демонстрирует глубокое знание теоретического программного материала и безошибочно применяет его при решении практических заданий
Хорошо / зачтено	Оценка «хорошо» («зачтено») выставляется обучающемуся, если в процессе промежуточной аттестации он демонстрирует хорошую степень освоения теоретического программного материала, применяет теоретические положения при решении практических заданий, допуская при этом отдельные незначительные ошибки
Удовлетворительно / зачтено	Оценка «удовлетворительно» («зачтено») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знания только основного программного материала, допускает неточности в формулировках, испытывает затруднения при выполнении практических заданий
Неудовлетворительно / не зачтено	Оценка «неудовлетворительно» («не зачтено») выставляется в случае, если обучающийся не освоил обязательный минимум знаний, умений и навыков в рамках дисциплины и допускает грубые ошибки при выполнении заданий промежуточной аттестации

6. Методические указания для освоения дисциплины

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных (лекционных, практических) занятиях, самостоятельную работу обучающихся и проведение контрольных мероприятий (текущей и промежуточной аттестации).

В начале учебного курса рекомендуется ознакомиться с рабочей программой дисциплины, обратив внимание на следующие ключевые моменты:

– перечень знаний, умений и навыков, которыми обучающийся должен овладеть в результате освоения дисциплины;

– тематический план проведения занятий;

– формы и материалы для проведения текущего контроля;

– учебники и учебные пособия по дисциплине, а также электронными ресурсы;

– оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.

С целью обеспечения успешного освоения курса обучающийся должен готовиться к лекционным и практическим занятиям.

На лекционных занятиях рекомендуется конспектировать основные положения излагаемого преподавателем материала. При подготовке к занятиям целесообразно самостоятельно прорабатывать лекционный материал, особое внимание следует уделять возникающим при этом вопросам, выделяя или выписывая указанные моменты для дальнейшего уточнения и обсуждения на последующих занятиях. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Таким образом, подготовка к лекции заключается в:

– внимательном прочтении материала предыдущей лекции;

– знакомстве с темой предстоящей лекции (по тематическому плану или информации лектора);

– предварительном знакомстве с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

– уяснении места изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

– записи возможных вопросов преподавателю.

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) с целью систе-

матизации, углубления и конкретизации полученных теоретических знаний, а также формирования навыков их применения при решении практических задач. Подготовка к практическим занятиям заключается в:

– внимательном прочтении теоретического материала лекций, относящихся к данному занятию, изучении учебного материала в рекомендуемых учебно-методических пособиях;

– ответе на приведенные в рабочей программе дисциплины вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного, практического (семинарского) типов, лабораторным работам;

– выполнении заданий для самостоятельной работы по соответствующей теме.

В рамках практических занятий предусмотрено проведение мероприятий текущего контроля с целью выявления уровня освоения полученных знаний, умений, навыков и компетенций. Для осуществления текущего контроля в рабочей программе предусмотрены различные формы. При подготовке к контрольным мероприятиям рекомендуется ознакомиться с представленными в рабочей программе типовыми материалами для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Изучение дисциплины предполагает самостоятельное освоение обучающимся части учебного материала в соответствии с перечнем вопросов для самостоятельного изучения.

Подготовка к промежуточной аттестации. предполагает целенаправленную, регулярную, систематическую работу при изучении дисциплины в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях, а также в рамках самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для успешного прохождения промежуточной аттестации. Непосредственно подготовку к процедуре аттестации рекомендуется осуществлять в соответствии с приведенным в рабочей программе перечнем типовых оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Архангельский А.И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений: учебное пособие / А. И. Архангельский, В. И. Бажанов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — Часть 1 — 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1562-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211376. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мышкис, А. Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы: учебное пособие / А. Д. Мышкис. — 3-е изд.,стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-0395-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210317. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1: учебник для вузов / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — URL : https://urait.ru/bcode/490993

4. Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2: учебник для вузов / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — URL: https://urait.ru/bcode/490994

7.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, Б. А. Путко, И. М. Тришин; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05820-8. — URL : https://urait.ru/bcode/491006
2. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, Б. А. Путко, И. М. Тришин; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 239 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05822-2. — URL: https://urait.ru/bcode/491007
3. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05823-9. — URL : https://urait.ru/bcode/491008
4. Дорофеева А.В. Высшая математика. Сборник задач: учебно-практическое пособие / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15648-5. — URL : https://urait.ru/bcode/509290
5. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02471-5. — URL: https://urait.ru/bcode/488996
6. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие для вузов / Л. А. Кузнецов. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9032-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183616. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Нормативные правовые документы.

Не предусмотрены

7.4. Интернет-ресурсы

1. Официальный портал СИУ РАНХиГС – URL: http://orel.ranepa.ru.
2. Образовательная платформа Юрайт – URL: https://urait.ru/
3. ЭБС Лань – URL: https://e.lanbook.com/
4. ЭБС Znanium – URL: https://znanium.com/
5. Официальный сайт компании «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный.
6. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru, свободный.

7.5. Иные источники.

Не предусмотрены

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническая база

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, проекционное оборудование, доска,
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, проекционное оборудование, доска.
Компьютерный класс (аудитория для выполнения самостоятельной работы) /Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, проекционное оборудование, компьютеры, доска. Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИУ РАНХиГС
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	**Назначение и тип лицензии программного обеспечения**
7-Zip	Архиватор с высокой степенью сжатия Свободная лицензия
Adobe reader – Russian	Просмотр, печать и внесение аннотаций в документы PDF. Свободная лицензия
Adobe Acrobat Reader DC– Russian	Чтение, печать и рецензирование файлов PDF. Свободная лицензия
Google Chrome	Браузер Свободная лицензия
Opera	Браузер. Свободная лицензия
Yandex Браузер	Браузер Свободная лицензия
Office Professional Plus 2007 Office Professional Plus 2010 Office Standard 2007 Office Standard 2010 Office Standard 2013	Пакет офисных приложений. Лицензированная версия