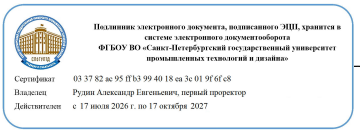
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06 Математика

Учебный план: 2026-2027 38.03.01 ИЭСТ Экон предпр и орг ОО №1-1-106.plx

Кафедра: 26 Математики

Направление подготовки: (специальность) 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки: (специализация) Экономика предприятий и организаций

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	32	64	119,75	0,25	6	Зачет
	РПД	32	64	119,75	0,25	6	
2	УП	34	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	49	27	4	
Итого	УП	66	98	168,75	27,25	10	
	РПД	66	98	168,75	27,25	10	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Вольнова Диана Владимировна
кандидат технических наук, Доцент	_____	Мерзлякова Наталья Алексеевна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой математики	_____	Рожков Николай Николаевич
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Климова Наталья Сергеевна

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области использования основных математических закономерностей и применения математических моделей в профессиональной деятельности. Также способствовать формированию компетенций, для успешного овладения которыми необходимо умение логически мыслить и грамотно излагать свои мысли.

1.2 Задачи дисциплины:

• Ознакомить студентов с основами математических знаний, необходимых для решения теоретических и прикладных задач в различных областях деятельности;

• Воспитать абстрактное логическое мышление и умение строго излагать свои мысли;

• Привить студентам основные навыки использования учебной и справочной литературы по математике, а также по дисциплинам, в которых применяются математические методы;

• Подготовить студентов к практическому применению полученных знаний;

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
Знать: основы высшей математики, основные понятия и инструменты аналитической геометрии и линейной алгебры; основы дифференциального и интегрального исчисления; элементы теории вероятностей.
Уметь: применять математические методы для решения экономических и организационноуправленческих задач; работать с математической литературой, необходимой для решения конкретных задач управления и экономики;
Владеть: методами выбора, построения и анализа математических моделей процессов и явлений в сфере экономики и менеджмента, содержательной интерпретации полученных результатов.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы линейной алгебры	1					О,ДЗ
Тема 1. Матрицы и определители. Действия над матрицами. Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей. Практические занятия: Действия над матрицами. Способы подсчета определителей. (Решение задач)		2	3	10		
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Примеры экономико- математических моделей представленных в виде систем линейных уравнений. Модель межотраслевого баланса. Формулы Крамера, метод полного исключения. Практические занятия: Решение систем линейных алгебраических уравнений методом полного исключения, по формулам Крамера (Решение задач)		2	5	10		

Раздел 2. Векторы						
Тема 3. Векторы. Линейные операции над векторами. Определение вектора. Равенство векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Проекции вектора на оси координат. Запись вектора в форме проекций. Базис. Описание статистических данных об экономических показателях с помощью вектора. Практические занятия: Линейные операции над векторами. (Решение задач)		2	5	11,75		О,К
Тема 4. Векторы. Произведения векторов. Скалярное, смешанное и векторное произведения векторов. Экономическая интерпретация операций над векторами. Практические занятия: Применения скалярного, смешанного и векторного произведений векторов для решений прикладных задач. (Решение задач)		2	5	12		
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости						
Тема 5. Метод координат. Метод координат на плоскости. Системы координат на плоскости, основные задачи. Преобразования систем координат. Практические занятия: Переходы в системах координат. (Решение задач)		2	4	6		
Тема 6. Прямая на плоскости. Основные уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Визуализация экономико-математических моделей. Практические занятия: Применение основных уравнений прямой для решения задач. (Решение задач)		2	5	8		О,ДЗ
Тема 7. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, графики. Практические занятия: Построение различных кривых второго порядка, нахождение их параметров. Примеры применения кривых второго порядка в экономико-управленческой деятельности. (Решение задач)		2	4	8		
Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве						
Тема 8. Плоскость в пространстве. Координаты в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору, уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, общее уравнение. Практические занятия: Применение уравнений плоскости для решения задач. (Решение задач)		2	5	10		О,ДЗ

Тема 9. Прямая в пространстве. Прямая в пространстве как линия пересечения плоскостей. Канонические и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Прямая и плоскость в пространстве. Практические занятия: Применение уравнений прямой в пространстве для решений задач. (Решение задач)		4	6	12		
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной						О,К
Тема 10. Введение в математический анализ. Основные понятия о функции. Примеры функциональных зависимостей параметров экономико-математических моделей. Предел функций. Правила вычисления пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функций. График спроса и предложения. Графики производственной функции. Практические занятия: Вычисление пределов функций. Исследование функции на непрерывность, поиск точек разрыва. (Решение задач)		4	6	10		
Тема 11. Производная функции. Производная и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Дифференциал, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Положения к приближенным вычислениям в области экономики. Практические занятия: Вычисление производных и дифференциалов функций. (Решение задач)		4	8	12		
Тема 12. Применение дифференциального исчисления. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Исследование функции по первой и второй производной. Монотонность, экстремумы (необходимые и достаточные условия), выпуклость, асимптоты плоской кривой. Практические занятия: Применение производных при исследовании функций и построении их графиков. Решение экономико-математических задач оптимизации. (Решение задач)		4	8	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	64	119,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				

Раздел 6. Функции нескольких переменных	2					О,К
Тема 13. Функции двух и нескольких переменных. Примеры функций двух и более переменных в задачах экономики. Основные определения. Частные производные, частные и полный дифференциал функции многих переменных. Практические занятия: Вычисление частных производных функций. Применение полного дифференциала функций многих переменных для решения задач в области экономики. (Решение задач)		4	5	5		
Тема 14. Экстремумы функции двух и нескольких переменных. Основные понятия Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Практические занятия: Примеры решения задач из области экономики, требующих нахождения экстремумов функций двух переменных, а также задач на нахождение наибольшего или наименьшего значения в замкнутой области (Решение задач)		2	3	6		
Раздел 7. Неопределенный интеграл						О,З
Тема 15. Неопределенный интеграл и его вычисление. Неопределенный интеграл и первообразная. Свойства первообразной. и неопределенного интеграла, вытекающие из определения. Таблица интегралов. Практические занятия: Применение таблицы для вычисления простейших интегралов. (Решение задач)		4	5	5		
Тема 16. Основные классы интегрируемых функций. Основные методы интегрирования. Методы замены переменной, интегрирование по частям, метод разложения на простейшие. Стандартные замены. Практические занятия: Применение основных методов интегрирования неопределенных интегралов (Решение задач)		2	5	5		
Раздел 8. Определенный интеграл						О,К
Тема 17. Определенный интеграл. Определение определенного интеграла, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Практические занятия: Вычисление определенного интеграла. (Решение задач)		4	2	5		

Тема 18. Приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел переменного сечения. Объем тела вращения. Практические занятия: Применение определенного интеграла для решения задач прогнозирования материальных затрат и нахождения потребительского излишка. Задачи нахождения объема выпуска продукции. (решение задач)		2	2	5		
Раздел 9. Дифференциальные уравнения и ряды						О,ДЗ
Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка. Примеры экономико-математических моделей, описываемых с их помощью. Начальные условия. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные. Модель оптимизации рекламной кампании. Практические занятия: Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Примеры из области экономики (Решение задач)		2	2	5		
Тема 20. Дифференциальные уравнения второго порядка. Начальные условия. Случаи, допускающие понижения порядка. Практические занятия: Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающие понижение порядка. (Решение задач)		2	2	4		
Тема 21. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура его общего решения. Методы решения линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Вычисление изменения объема производства в замкнутой экономической системе. Практические занятия: Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами (Решение задач)		4	4	4		
Тема 22. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Правила действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница для знакочередующихся рядов. Практические занятия: Исследование на сходимость числовых рядов. (Решение задач)		4	2	2		

Тема 23. Функциональные ряды. Степенные ряды. Определение степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Практические занятия: Нахождение радиуса и интервала сходимости степенного ряда. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в модели дисконтированных денежных потоков. (Решение задач)		4	2	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		166,75		193,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Формулирует математические методы и процедуры осуществления сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач Проводит сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, применяя математические методы. Проводит исследования (сбора, обработки и анализа данных), необходимые для решения поставленных экономических задач, опираясь на построенные математические модели процессов и явлений.	

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	

3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	
Зачтено	Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Матрицы и определители. Определения. Свойства. Действия над матрицами. Раскрытие определителей второго и третьего порядков.
2	Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Теорема Кронекера — Капелли. Формулы Крамера.
3	Векторы в геометрической и координатной формах. Определение. Свойства. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их геометрическое
4	Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой.
5	Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости.
6	Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей
7	Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.
8	Угол между прямой и плоскостью, условия их параллельности и перпендикулярности
9	Кривые второго порядка (эллипс, окружность, гипербола, парабола), их канонические уравнения, свойства, чертеж.
10	Предел функции. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.
11	Производная, ее определение, геометрический и механический смыслы, правила вычисления
12	Производные и дифференциалы высших порядков
13	Теоремы Ролля и Лагранжа, их геометрический смысл
14	Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей
15	Применения понятия производной для исследования свойств функции: □ возрастание и убывание функции □ точки экстремума □ выпуклость ее графика □ точки перегиба графика □ асимптоты (вертикальные и наклонные)
Семестр 2	
16	Функции двух переменных (определение, предел, непрерывность)
17	Экстремум функции двух переменных (необходимое и достаточное условия существования экстремума)
18	Неопределенный интеграл (определение, свойства, методы вычисления)
19	Определенный интеграл (определение, свойства, теорема о среднем). Формула Ньютона — Лейбница.
20	Определенный интеграл. Методы вычисления.

21	Несобственные интегралы первого и второго родов. Определение. Сходимость.
22	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур
23	Комплексные числа. Определение. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Формы записи комплексного числа.
24	Дифференциальные уравнения первого порядка, их основные виды (с разделяющимися и разделенными переменными, линейные, однородные). Общее решение и задача Коши.
25	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
26	Признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов, абсолютная сходимость.
27	Числовые ряды. Определение. Свойства. Необходимый признак сходимости.
28	Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости.
29	Ряды Тейлора и Маклорена

5.2.2 Типовые тестовые задания

Типовые тестовые задания находятся в Приложении

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- на подготовку отводится 45 — 60 минут
- на ответ по билету и дополнительные вопросы 30 — 35 минут
- использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и тп.) не предусмотрено
- не допускается использование технических средств связи (мобильных телефонов, планшетов и т.п.) и каких бы то ни было источников информации. Нарушителям данного правила выставляется оценка - «не зачтено» или «неудовлетворительно».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Шнарева, Г. В.	Высшая математика	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2023	https://www.iprbookshop.ru/132560.html
Литвин, Д. Б.	Высшая математика. Линейная алгебра	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет	2022	https://www.iprbookshop.ru/129574.html
Абрамян, А. В.	Непрерывная математика: теория и практика. Неопределенные и определенные интегралы, несобственные интегралы, числовые ряды, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2022	https://www.iprbookshop.ru/129101.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Шнарева, Г. В.	Высшая математика (линейная алгебра)	Симферополь: Университет экономики и управления	2020	http://www.iprbookshop.ru/101397.html

Неробова С.Ф., Кольцова Т.Б.	Математика. Неопределенные и определенные интегралы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023124
Кольцова Т.Б., Неробова С.Ф.	Математика. Аналитическая геометрия	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023123
Матвеева А.В., Крылов А.В.	Математика	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022106

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Тренажер по высшей математике [Электронный ресурс]. URL: http://e-math.ru
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины Математика

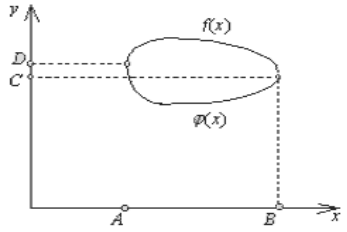
наименование дисциплины

по направлению подготовки: 38.03.01 Экономика
наименование ОП (профиля): Все профили

5.2.2 Типовые тестовые задания

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
Семестр 1	
1	**Тема 1. Матрицы и определители. Действия над матрицами.** При каком значенииλ определитель $\begin{vmatrix} 6 & -3 & 0 \\ 2 & \lambda-2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0$ 1) 2; 2) 1; 3) 0,5; 4) 0
2	**Тема 1. Матрицы и определители. Действия над матрицами.** Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица C=A-2B имеет вид: 1) $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -6 & -9 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -6 & -9 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 6 & -9 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -6 & 9 \end{pmatrix}$
3	**Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.** Если $(x_0; y_0)$ - решение системы линейных уравнений $\left(\begin{array}{cc\|c} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 5 \end{array}\right)$, то $x_0 - y_0$ равно 1) -7,5; 2) 0,5; 3)-0,5; 4) 7,5
4	**Тема 3. Векторы. Линейные операции над векторами.** Длина вектора $\vec{a} = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ равна: 1) $2\sqrt{10}$; 2)$2\sqrt{5}$; 3)8; 4)$2\sqrt{2}$
5	**Тема 4. Векторы. Произведения векторов. Применение произведения векторов для решения прикладных задач** Даны векторы $\vec{a} = (-1,2-4)$ и $\vec{b} = (2,-3,0)$, тогда их скалярное произведение равно: 1) 5; 2) -6; 3) -8; 4) 8
6	**Тема 4. Векторы. Произведения векторов. Применение произведения векторов для решения прикладных задач** При каком значении *m* векторы $\vec{a} = (4; m; -8) u\ \vec{b} = (-2; -4; 1)$ перпендикулярны? 1)4; 2) -4; 3) 0,4; 4) 0
7	**Тема 5. Метод координат** Даны две точки плоскости *A* (8; -6) и *B* (-2;4), тогда середина отрезка *AB* имеет координаты: 1) (3;-1); 2) (5;-5); 3) (3;1); 4) (3;-5)
8	**Тема 6. Прямая на плоскости** Дано уравнение прямой на плоскости: $3x - 2y - 1 = 0$, тогда угловой коэффициент этой прямой равен: 1) 2/3; 2) 3/2; 3) -3/2; 4) -2/3
9	**Тема 6. Прямая на плоскости** Уравнением прямой, перпендикулярной прямой $y = \frac{1}{2}x - 5$, является 1) $y = \frac{1}{2}x + 5; 2) y = -2x + 5; 3) y = -\frac{1}{2}x - 3; 4) y = 2x - 3$
10	**Тема 7. Кривые второго порядка.** Дано уравнение гиперболы $\frac{(x+2)^2}{1} - \frac{(y-5)^2}{8} = 1.$ Тогда расстояние между ее фокусами равно: 1)6; 2) 9; 3)3; 4)$2\sqrt{5}$
11	**Тема 8. Плоскость в пространстве** Нормальный вектор плоскости $x - 2y + 5z - 15 = 0$ имеет координаты: 1) (1;2; 15); 2) (1;-2; 5); 3) (-1;2;3); 4) (1;2;-15)
12	**Тема 9. Прямая в пространстве** Направляющий вектор прямой $\frac{x}{1} = \frac{y+5}{-3} = \frac{z-5}{2}$ имеет координаты: 1) (1;5;-5); 2) (0;5;-5); 3) (1;-3;2); 4) (2;3;5)
13	**Тема 10. Введение в математический анализ** Найти область определения функции $y = \frac{ln(1+x)}{x-1}$: 1) $(1; \infty)$; 2) $(-\infty; 1) \cup (1; \infty)$; 3) $[-1; 1) \cup (1; \infty)$; 4)$(-1; 1) \cup (1; \infty)$

14	**Тема 10. Введение в математический анализ** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 7x}{\sin 10x}$ равен: 1) 0,7; 2) -0,7; 3)0; 4)1
15	**Тема 10. Введение в математический анализ** Обозначив 0 – бесконечно малую величину, ∞ - бесконечно большую величину, С – конечную ненулевую величину, определить, чему равно соотношение: $\frac{\infty+C}{0}$ 1) 0; 2) ∞; 3) С; 4) неопределенность
16	**Тема 11. Производная функции.** Производная функции $y = e^{x^2+3}$ имеет вид: 1) xe^{x^2+3} 2) $2xe^{x^2+3}$ 3) $-2xe^{x^2+3}$ 4) $(x^2+3)e^{x^2+3}$
17	**Тема 11. Производная функции.** Производная функции $y = ln(1-x^2)$ в точке *x*=2 равна: 1) ¾; 2) -3/4; 3) 4/3; 4) -4/3
18	**Тема 11. Производные и дифференциалы высших порядков.** y''_{xx} от функции $y = \frac{1}{x^2}$ равна: 1)$6/x^4$; 2)$-6/x^4$; 3)$6x^4$; 4) $-6x^4$
19	**Тема 12. Применение дифференциального исчисления** Функция $y = f(x)$ определенна на промежутке (-5;4). На рис. изображен график функции $y = f'(x)$.  Тогда точка минимума на промежутке (-5;4) 1) x=1; 2) x=-3; 3) x=2; 4) x=-5
Семестр 2	
20	**Тема 13. Функции двух и нескольких переменных.** Область определения функции $Z = \frac{1}{\sqrt{9-x^2-y^2}}$ 1) $x^2-y^2 \geq 9$; 2)$x^2+y^2 < 9$; 3)$x^2+y^2 \geq 9$; 4)$x^2-y^2 > 9$
21	**Тема 13. Функции двух и нескольких переменных.** Найти $grad(z)$функции $z = arctg(x+y)$ в точке (0; 0): 1) 2; 2) -2; 3)0; 4) 1
22	**Тема 14. Экстремумы функции двух и нескольких переменных.** Найти критическую точку функции $z = 2xy + x^2 + y^2$. 1) (0;0); 2) (1;1); 3) (-1;-1) 4) (2;2)
23	**Тема 15. Неопределенный интеграл и его вычисление.** Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+8}{x+1}$ имеет вид: 1) $x + ln\|x+1\| + C$; 2) $x - 7\,ln\|x+1\| + C$; 3) $x + 7\,ln\|x+1\| + C$; 4) $\frac{x^2}{2} + 8x + C$.
24	**Тема 15. Неопределенный интеграл и его вычисление.** Множество первообразных функции $f(x) = \sqrt[3]{x}$ имеет вид: 1) $\sqrt[3]{x^4} + C$, 2) $\frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4} + C$, 3) $\frac{4}{3}\sqrt[3]{x^4} + C$, 4) $-\frac{3}{2\sqrt[3]{x^2}} + C$.
25	**Тема 15. Неопределенный интеграл и его вычисление.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от функции y = f(x) в интервале [a,b] в декартовой системе координат? 1). Длина линии y = f(x) в интервале [a,b]; 2). Площадь фигуры, ограниченной линией y = f(x) в интервале [a,b]; 3). Среднее значение функции y = f(x) в интервале [a,b]; 4). Произведение среднего значения функции в интервале [a,b] на длину интервала.
26	**Тема 16. Основные классы интегрируемых функций.** Множество первообразных функции $f(x) = sin^2\,3x$

	1) $\frac{x}{2}-\frac{1}{3}sin\,3x+C$; 2) $\frac{x}{2}-\frac{1}{6}sin\,3x+C$; 3) $\frac{x}{2}+\frac{1}{6}sin\,3x+C$; 4) $sin^3\,3x+C$
27	**Тема 16. Основные классы интегрируемых функций.** Какой интеграл не выражается в элементарных функциях? 1). $\int\frac{x}{\sqrt{x+1}}dx$; 2) $\int xe^{-x^2}dx$; 3)$\int e^{-x^2}dx$; 4)$\int cos^4\,2xdx$
28	**Тема 17. Определенный интеграл. Несобственные интегралы**. Какой из приведенных ниже интегралов является несобственным, если функция f(x) - непрерывна? 1). $\int_0^a f(x)dx$ 2) $\int_{-a}^a f(x)dx$ 3). $\int f(x)dx$ 4). $\int_a^\infty f(x)dx$
29	**Тема 17. Определенный интеграл. Несобственные интегралы**. Чему равен интеграл $\int_1^\infty\frac{ln\,x}{x}dx$**?** 1) 1/8; 2) интеграл расходится; 3) 0; 4) 2
30	**Тема 18. Приложения определенного интеграла.** Чему равна площадь фигуры на рисунке?  1). $\int_A^B f(x)dx$ 2).$\int_C^D(f(x)-\varphi(x))dx$ 3). $\int_A^B f(x)dx-\int_A^B\varphi(x)dx$ 4). $\int_A^B f(x)dx-\int_B^A\varphi(x)dx$
31	**Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка.** Какое из уравнений не является дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными? 1) $\sqrt{y^2+1}dx=xydy$; 2)$\frac{dy}{dx}=f(x)\cdot g(y)$; 3) $y'+p(x)\cdot y=g(x)$; 4) $\frac{dy}{y}=ctgxdx$
32	**Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка.** Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2}=xdx$ имеет вид: $1)-\frac{1}{y}=\frac{x^2}{2}+C;2)\frac{1}{y}=\frac{x^2}{2}+C;3)y=\frac{x^2}{2}+C;4)-\frac{1}{y}=x^2+C$
33	**Тема 20. Дифференциальные уравнения второго порядка.** Дифференциальным уравнением второго порядка является: $1)y\frac{dy}{dx}-y^2tgx=x;2)4y''-3y'=5e^x$; 3)$4y''-3y'''+2y=5e^x$; 4)$x^2y^2-2xy+1=0$
34	**Тема 21. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.** Дано дифференциальное уравнение $y''-y'-6y=0$, тогда характеристическое уравнение будет иметь вид: $1)6k^2-k-1=0$; 2)$k^2+k+6=0$; 3)$k^2+k-6=0$; 4)$k^2-k-6=0$
35	**Тема 22. Числовые ряды.** Какой из данных рядов является сходящимся: $1)\sum_{n=1}^\infty\frac{1}{n}$; 2)$\sum_{n=1}^\infty\frac{1}{n^3}$; 3)$\sum_{n=1}^\infty\frac{1}{\sqrt[3]{n}}$; 4)$\sum_{n=1}^\infty 3^n$
36	**Тема 22. Числовые ряды.** Для какого из следующих рядов верно утверждение: если $\lim_{n\to\infty}u_n=0$ ряд достоверно сходится: $1)\sum_{n=1}^\infty(-1)^n\frac{1}{n};2)\sum_{n=1}^\infty\frac{1}{n};3)\sum_{n=1}^\infty\frac{1}{\sqrt[3]{n^2}};4)\sum_{n=1}^\infty\frac{3^n}{n!}$

Приложение

рабочей программы дисциплины _____ Математика _____

наименование дисциплины

по направлению подготовки: 38.03.01 Экономика
наименование ОП (профиля): Все профили

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 1	
1	**Тема 1. Матрицы и определители.** Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Требуется найти $C = A \cdot B - 2A$.
2	**Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.** Система трёх линейных уравнений с тремя неизвестными x_1, x_2, x_3 задана расширенной матрицей $\left(\begin{array}{ccc\|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 3 & -5 & 3 & 1 \\ 2 & 7 & -1 & 8 \end{array}\right)$. Требуется: 1) записать систему в канонической форме (в виде системы уравнений), 2) найти решение этой системы методом полного исключения, 3) решить эту же систему по формулам Крамера.
3	**Тема 4. Векторы.** Даны вершины пирамиды $A(6,\ 7,\ 13)$; $B(2,\ 4,\ 6)$; C$(4,\ 7,\ 12)$; $Q(6,\ 16,\ 24)$, причём точки *A*, *B*, *C* - вершины её основания. Средствами векторной алгебры найти: 1) векторы с началом в точке *B* и концом в остальных вершинах пирамиды; 2) длину и направляющие косинусы вектора $\overline{BC}$;
4	**Тема 4. Векторы. Произведения векторов** Даны вершины пирамиды $A(6,\ 7,\ 13)$; $B(2,\ 4,\ 6)$; C$(4,\ 7,\ 12)$; $Q(6,\ 16,\ 24)$, причём точки *A*, *B*, *C* - вершины её основания. Средствами векторной алгебры найти: 1) скалярное произведение векторов $\overline{BC}$ и $\overline{BQ}$; 2) угол φ между рёбрами $\overline{BC}$ и $\overline{BQ}$; 3) векторное произведение векторов $\overline{BC}$ и $\overline{BA}$; 4) площадь основания пирамиды; 5) объём пирамиды.
5	**Тема 5. Метод координат на плоскости** Треугольник *ABC* задан своими вершинами: $A(5,7); B(8,4) C(3,-3)$. Найти длину высоты h, проведённой из вершины C.
6	**Тема 6. Прямая на плоскости.** Треугольник *ABC* задан своими вершинами: $A(5,7); B(8,4) C(3,-3)$. Найти: 1) уравнение стороны *BC* (в отрезках на осях), 2) уравнение стороны *BA* (в общем виде), 3) угол φ между сторонами *BC* и *BA*, 4) уравнение медианы *BM* (с угловым коэффициентом), 5) уравнение высоты *AK* (с угловым коэффициентом), 6) уравнение прямой L, проходящей через точку C || BA,
7	**Тема 7. Кривые второго порядка.** Указать тип кривой второго порядка, найти ее параметры, сделать чертеж: $\frac{(x+5)^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$.
8	**Тема 8. Плоскость в пространстве** Даны четыре точки: $A(2,4,6); B(4,7,12); C(6,8,13); D(4,4,8)$. Найти: 1) уравнение плоскости (ABC); 2) угол β между прямой (AD) и плоскостью (ABC); 3) уравнение прямой (L), проходящей через $(\cdot)D \perp$ пл. (ABD); 4) угол γ между плоскостью (ABC) и плоскостью (ABD); 5) уравнение плоскости (Q), проходящей через$(\cdot)$ C $\parallel$ плоскости (ABD).

9	**Тема 9. Прямая в пространстве** Даны четыре точки: $A(2,4,6); B(4,7,12); C(6,8,13); D(4,4,8)$. Найти: 1) уравнение прямой (AB) в канонической форме; 2) уравнение прямой (R), проходящей через точкуD параллельно (AB); 3) тупой угол α между прямыми (AB) и (AD), т.е. $\alpha = (AB \hat{,}$ AD)
10	**Тема 10. Введение в математический анализ.** Найти область определения функции $y = \frac{log_2(x-1)}{x-3}$.
11	**Тема 10. Введение в математический анализ. Пределы и непрерывность.** Вычислить пределы, не пользуясь правилом Лопиталя: 1) $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^3+3^x}{\sqrt{x+8}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{3x^2-1}{5x^2+2x}$; 3) $\lim\limits_{x\to -2} \frac{x^2-x-6}{x^2+7x+10}$; 4) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{cos\,3x-cos\,4x}{x\,sin\,3x}$
12	**Тема 10. Введение в математический анализ. Пределы и непрерывность.** Найти точки разрыва функции. Построить чертеж. $y = \begin{cases} x, & x \le -2 \\ 4-x^2, & -2 < x \le 0. \\ 4-x, & x > 0 \end{cases}$
13	**Тема 11. Производная функции.** Пользуясь формулами дифференцирования, найти производные следующих функций: $1) y = \frac{cos\,x}{1-sin\,x}; 2). y = 4\,cos^3 x\,; 3). y = e^{\sqrt{tgx}}; 4) y = x^2\sqrt{1-x^2}.$
14	**Тема 12. Применение дифференциального исчисления.** Найти пределы, используя правило Лопиталя: 1. $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; 2. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{1-cos\,2x}{1-cos\,3x}$; 3. $\lim\limits_{x\to +0} \frac{lnsin\,x}{lnsin\,5x}$; 4. $\lim\limits_{x\to\infty} (x+1)\,e^{-x^2}$.
15	**Тема 12. Применение дифференциального исчисления.** Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 12$
16	**Тема 12. Применение дифференциального исчисления.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ на отрезке [-4; 4].
Семестр 2	
17	**Тема 13. Функции двух и нескольких переменных. Частные производные.** $z = ln\frac{x}{y}$. Доказать, что $\frac{\partial z}{\partial x}\cdot x + \frac{\partial z}{\partial y}\cdot y = 0$.
18	**Тема 13. Функции двух и нескольких переменных. Производная по направлению и градиент.** Найти $gradu$ и $\frac{\partial u}{\partial l}$ в точке $M_0(1;\frac{1}{2};-1)$, если $\vec{l} = \vec{OM_0}$, $u = \frac{z^2}{y} + xz$.
19	**Тема 14. Экстремум функции нескольких переменных.** Найти экстремумы функции $z = 2x - 2y - x^2 - y^2$.
20	**Тема 14. Экстремум функции нескольких переменных.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2y^2 + 1$ в замкнутой области, ограниченной осями 0x, 0y и прямой x+y=3.
21	**Тема 15. Неопределенный интеграл и его вычисление.** Вычислить интеграл: $\int(x^4 + e^x)dx$
22	**Тема 16. Основные классы интегрируемых функций** Вычислить: 1. $\int \frac{e^{arctg(x)}}{1+x^2}dx$; 2.$\int(x+1)e^x dx$; 3.$\int \frac{2x+3}{x^2+3x-10}dx$.
23	**Тема 17. Определенный интеграл. Несобственные интегралы**. Вычислить$\int_1^2 \boldsymbol{ln\,x\,dx}$
24	**Тема 18. Приложения определенного интеграла.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = (x-1)^2$ и $y = 5 - x^2$.
25	**Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка.** Найти общий интеграл уравнения $\boldsymbol{ydx + (1+x^2)dy = 0}$.
26	**Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка.** Найти решение уравнения: $y' - \frac{2}{x}y = x$ удовлетворяющее начальным условиям $y|_{x=1} = 2$
27	**Тема 20. Дифференциальные уравнения второго порядка.** Найти частное решение уравнения $(1+x^2)y'' - 2xy' = 0$, удовлетворяющее начальным условиям $y|_{x=1} = 0; y'|_{x=1} = 1$.
28	**Тема 21. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.**

	Найти частное решение уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям: $y'' - 5y' + 4y = 0, \quad y|_{x=0} = 5, \quad y'|_{x=0} = 8$
29	**Тема 21. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.** Найти общее решение уравнения $\boldsymbol{y'' - 3y' + 2y = (34 - 12x)e^{-x}}$.
30	**Тема 22. Числовые ряды.** Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^3} = \frac{1}{1^3} + \frac{2!}{2^3} + \frac{3!}{3^3} + \ldots + \frac{n!}{n^3} + \ldots$
31	**Тема 22. Числовые ряды.** Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{ln(n+2)}{n+2} = \frac{ln\,3}{3} - \frac{ln\,4}{4} + \ldots + (-1)^{n-1} \frac{ln(n+2)}{n+2} + \ldots$
32	**Тема 23. Функциональные ряды** Найти интервал и радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)} x^n = \frac{1}{3}x + \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{15}x^3 + \ldots + \frac{1}{n(n+2)} x^n + \ldots$
33	**Тема 23. Функциональные ряды** Разложить в ряд функцию $y = \frac{1-e^{-x^2}}{x^2}$.