МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«28» августа 20 20 г.

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

Специальность	38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация	Специализация №1 Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Уровень высшего образования	специалитет
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ к.ф.-м.н., доцент Соколова Ж.В.
_____/ ст. преподаватель Коростелева О.Н.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 5
6. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАНЯТИЙ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10
7.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 10
7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 11
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 12
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 12
9.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 12
9.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 13
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 13
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: изложить необходимый математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач.

Задачи:

- обучение методам построения математических моделей экономических ситуаций с дальнейшим их решением аналитически или с применением вычислительной техники и последующим анализом, имеющим целью принятие оптимального решения;
- развитие логического, математического и алгоритмического мышления;
- способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем;
- развитие стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1. Б «Математика» относится к базовой части Блока 1 и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от специализации программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1. Способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач	Первый уровень (пороговый) **(ОПК-1) –1**	**Знать:** Основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейных пространств и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач **З1(ОПК-1)** **Уметь:** Решать стандартные экономические задачи, требующие применения математического анализа, аналитической геометрии и линейных пространств **У1(ОПК-1)** **Владеть:** Навыками использования данного математического инструментария для решения экономических задач **В1 (ОПК-1)**
	Второй уровень (углубленный) **(ОПК-1) –2**	***Декомпозиция I*** **Знать:** Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач **З2(I)(ОПК-1)** **Уметь:** Применять методы теории вероятности, математической статистики для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач **У2(I)(ОПК-1)** **Владеть**: Решениями экономических задач и обоснования полученных выводов, навыками вероятностно-статистического мышления **В2(I) (ОПК-1)**

	Третий уровень (продвинутый) **(ОПК-1) –3**	***Декомпозиция I*** **Знать:** Основные понятия и методы линейного программирования, элементы сетевого планирования и теории игр, и основные алгоритмы решения математических задач **З3(I)(ОПК-1)** **Уметь:** Решать экономические задачи, в которых требуется применение методов линейного программирования, элементов сетевого планирования и теории игр **У3(I)(ОПК-1)** **Владеть:** Навыками систематизации и обобщения необходимых данных для математической постановки и решения профессиональных задач **В3(I) (ОПК-1)**

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов, из которых 144 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамены – 1, 2, 3, 4 семестры.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Геометрические векторы	2	4		10
Тема 2. Метод координат	6	6		12
Тема 3. Алгебра матриц	2	4		10
Тема 4. Определители	2	2		10
Тема 5. Ранг матрицы	2	2		10
Тема 6. Обратная матрица	2	4		10
Тема 7. Системы линейных уравнений	4	6		14
Тема 8. Собственные векторы и собственные числа матрицы	2	4		14
Всего за семестр:	**22**	**32**		**90**
Тема 9. Предел числовых последовательностей.	2	2		10
Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.	2	4		10
Тема 11. Дифференцирование функций одной переменной.	4	4		14
Тема 12 Монотонность, экстремумы и выпуклость функций одной переменной	2	4		10
Тема 13. Интегрирование функции одной переменной.	4	6		16
Тема 14. Функции нескольких переменных	2	4		10
Тема 15. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.	2	2		10
Тема 16. Дифференциальные уравнения	4	6		10
Всего за семестр:	**22**	**32**		**90**
Тема 17. Случайные события.	2	4		15
Тема 18. Вероятность случайного события.	4	8		15
Тема 19. Случайные величины.	10	14		15
Тема 20. Элементы корреляционной теории.	2	2		15

Тема 21. Закон больших чисел.	2	2		15
Тема 22. Основы выборочного метода.	2	2		15
Всего за семестр:	**22**	**32**		**90**
Тема 23. Предмет математического программирования.	2	4		15
Тема 24. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	6	6		15
Тема 25. Двойственность в линейном программировании. Анализ на чувствительность	4	4		15
Тема 26. Транспортные задачи.	6	8		15
Тема 27. Сетевое планирование.	2	4		15
Тема 28. Элементы теории матричных игр.	2	6		15
Всего за семестр:	**22**	**32**		**90**
Всего по дисциплине:	**88**	**128**		**360**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая геометрия и линейные пространства

Тема 1. Геометрические векторы.

Векторное n-мерное пространство. Определение геометрических векторов, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах. Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Проекция вектора на ось и ее свойства.

Тема 2. Метод координат.

Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Преобразование прямоугольных координат. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Полярные координаты. Понятие об уравнении линий и поверхностей. Формы уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую линию на плоскости.

Тема 3. Линейные отображения и матрицы

Линейные отображения (преобразования, операторы). Матрицы, связь матриц с линейными отображениями. Алгебра линейных отображений и алгебра матриц. Транспонирование матрицы и его свойства. Симметричные матрицы.

Тема 4. Определители.

Определение и элементарные свойства определителей. Определитель произведения матриц. Разложение определителя по строке (столбцу). Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований. Определитель и линейная независимость системы векторов. Геометрический смысл определителя.

Тема 5. Ранг матрицы.

Миноры матрицы. Ранг матрицы. Ранг матрицы и линейная независимость системы векторов. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.

Тема 6. Обратная матрица.

Обратимые линейные отображения. Обратная матрица. Признаки существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью союзной (присоединенной) матрицы. Преобразование координат вектора и элементов матрицы при переходе к новому базису. Ортогональные матрицы.

Тема 7. Системы линейных уравнений.

Координатная, векторная и матричная формы записи системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Теоремы Кронекера-Капелли,

Крамера. Решение систем линейных уравнений методом элементарных преобразований (методом Гаусса). Решение однородных систем линейных уравнений (фундаментальное решение системы линейных уравнений). Структура общего решения системы линейных уравнений.

Тема 8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.

Определение собственных векторов и собственных чисел квадратной матрицы. Вид матрицы линейного отображения в базисе из собственных векторов. Понятие о характеристическом многочлене квадратной матрицы. Основные понятия линейной балансовой модели.

Математический анализ

Тема 9. Предел числовых последовательностей.

Множества и операции над множествами. Определение и свойства числовой последовательности. Арифметические операции над последовательностями. Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. Свойства пределов. Теорема о сходимости монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая числовая последовательность. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями. Число е. Задача непрерывного начисления процентов.

Тема 10. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Основные понятия, связанные с функциями. Основные элементарные функции. Арифметические операции над функциями. Сложная функция. Элементарные функции. Функции одной переменной в экономике (производственная функция, функция затрат, функция спроса). Предел функции. Определения предела функции в точке, на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над функциями. Предельный переход в неравенствах. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность элементарных функций. Экономическая интерпретация непрерывности. Замечательные пределы. Непрерывность на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 11. Дифференцирование функций одной переменной.

Определение производной функции в точке. Односторонние производные. Геометрический смысл производной. Производная в экономике. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Эластичность функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости и существования конечной производной. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя.

Тема 12. Монотонность, экстремумы и выпуклость функции одной переменной.

Монотонные функции. Признаки монотонности. Стационарные точки. Локальные экстремумы функции одной переменной. Признаки существования локального экстремума. Определения выпуклости функции на промежутке. Признаки выпуклости дифференцируемой функции. Точки перегиба графика функции. Признаки существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение графика.

Тема 13. Интегрирование функции одной переменной.

Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы вычисления неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Интегрируемые функции. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.

Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла. Понятие о приближенных методах вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Применение определенных интегралов в экономике.

Тема 14. Функции нескольких переменных.

Определение функции n переменных. Функции нескольких переменных в экономике. Предел функции n переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные в точке и частные производные функции. Вычисление частных производных. Дифференцируемость функций n переменных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Условия дифференцируемости функции n переменных. Частная производная сложной функции. Эластичность функции по переменной. Частные производные высших порядков, свойство смешанных производных. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Экономический примеры (предельная норма замещения ресурсов, эластичность замещения ресурсов, класс функций CES).

Тема 15. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.

Выпуклые множества. Определения выпуклых вверх (вниз) функций. Признаки выпуклости. Экономическая интерпретация выпуклости функции. Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Условия существования локального экстремума (доказательство для двух переменных). Экономические примеры. Однородные функции, их свойства и применение в экономике.

Тема 16. Дифференциальные уравнения.

Дифференциальное уравнение, его порядок, решение дифференциального уравнения, интегральная кривая. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Экономические примеры (модель естественного роста выпуска, модель научно-технического прогресса нейтрального по Хэрроду, модель научно-технического прогресса нейтрального по Хиксу). Интегрирование основных типов дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные). Экономические примеры (модель научно-технического прогресса нейтрального по Солоу, модель динамики рыночных цен, функция спроса с постоянной эластичностью, модель финансовых потоков инвестиционного проекта, динамическая модель Кейнса, уравнение Самуэльсона, модель роста с постоянной скоростью, логистическая модель роста, производственная функция CES).

Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 17. Случайные события.

Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события.

Тема 18. Вероятность случайного события.

Элементы комбинаторики. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Теорема сложения вероятностей. Условная частота, ее устойчивость. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа (без доказательства).

Тема 19. Случайные величины.

Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция

распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс.

Тема 20. Элементы корреляционной теории.

Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

Тема 21. Закон больших чисел.

Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

Тема 22. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания.

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.

Линейное программирование

Тема 23. Предмет математического программирования.

Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.

Тема 24. Симплекс-метод решения задач линейного программирования

Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных.

Тема 25. Двойственность в линейном программировании

Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Тема 26. Транспортная задача

Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Транспортные задачи с дополнительными условиями.

Элементы сетевого планирования и теории игр

Тема 27. Сетевое планирование

Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

Тема 28. Элементы теории матричных игр

Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАНЯТИЙ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
	1 семестр	

1	ПЗ.1. Геометрические векторы, линейные операции, базисы, координаты вектора. ПЗ.2. Скалярное произведение. Векторное произведение.	ПЗ/Решение практических задач
2	ПЗ.3. Метод координат. ПЗ.4. Прямая линия на плоскости. ПЗ.5. Полярные координаты.	ПЗ/Решение практических задач
3	ПЗ.6. Операции с матрицами. Транспонирование матрицы. ПЗ.7. Произведение матриц.	ПЗ/Решение практических задач
4	ПЗ.8. Вычисление определителей.	ПЗ/Решение практических задач
5	ПЗ.9. Ранг матрицы.	ПЗ/Решение практических задач
6	ПЗ.10. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений. ПЗ.11. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Матричные уравнения.	ПЗ/Решение практических задач
7	ПЗ.12. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. ПЗ.13. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. ПЗ.14. Однородные системы линейных уравнений. Решение неопределенных систем линейных уравнений.	ПЗ/Решение практических задач
8	ПЗ.15. Собственные векторы и собственные числа матрицы. ПЗ.16. Знакомство с линейной балансовой моделью.	ПЗ/Решение практических задач
	2 семестр	
9	ПЗ.17. Предел числовой последовательности.	ПЗ/Решение практических задач
10	ПЗ.18. Предел функций. Непрерывные функции. ПЗ.19. Замечательные пределы.	ПЗ/Решение практических задач
11	ПЗ.20. Дифференцирование функций. Дифференциал и его применение. ПЗ.21. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.	ПЗ/Решение практических задач
12	ПЗ.22. Монотонность и экстремумы функции одной переменной. Выпуклость и точки перегиба. ПЗ.23. Исследование функции и построение графика.	ПЗ/Решение практических задач
13	ПЗ.24. Неопределенные интегралы. ПЗ.25. Определенные интегралы. ПЗ.26. Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов.	ПЗ/Решение практических задач
14	ПЗ.27. Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал функций нескольких переменных. ПЗ.28. Градиент. Производная по направлению.	ПЗ/Решение практических задач
15	ПЗ.29. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.	ПЗ/Решение практических задач
16	ПЗ.30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные, однородные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли. ПЗ.31. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. ПЗ.32. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	ПЗ/Решение практических задач
	3 семестр	
17	ПЗ.33. Случайные события. Операции над случайными событиями. ПЗ.34. Элементы комбинаторики.	ПЗ/Решение практических задач
18	ПЗ.35. Классическая вероятность.	ПЗ/Решение

	ПЗ.36. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. ПЗ.37. Формула полной вероятности и формулы Байеса. ПЗ.38. Формула Бернулли и теоремы Муавра-Лапласа.	практических задач
19	ПЗ.39. Дискретные случайные величины. Законы распредлления. ПЗ.40. Числовые характеристики дискретных случайных величин. ПЗ.41. Биномиальное распределение и распределение Пуассона. ПЗ.42. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. ПЗ.43. Числовые характеристики. Непрерывных случайных величин. ПЗ.44. Равномерное распределение, показательное распределние. ПЗ.45. Нормальное распределение.	ПЗ/Решение практических задач
20	ПЗ.46. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.	ПЗ/Решение практических задач
21	ПЗ.47. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	ПЗ/Решение практических задач
22	ПЗ.48. Основы выборочного метода. Выборочная совокупность, выборочная функция распределения. Гистограмма, полигон частот, интервальный ряд.	ПЗ/Решение практических задач
	4 семестр	
23	ПЗ.49. Составление математических моделей для экономических задач. ПЗ.50. Графический метод решения задачи линейного программирования.	ПЗ/Решение практических задач
24	ПЗ.51. Приведение задач к канонической форме. ПЗ.52. Симплекс-метод. Задача производственного планирования. ПЗ.53. Симплекс-метод. Задача о диете. Метод искусственного базиса.	ПЗ/Решение практических задач
25	ПЗ.54. Составление и решение двойственных задач. ПЗ.55. Анализ на чувствительность.	ПЗ/Решение практических задач
26	ПЗ.56. Транспортные задачи. Построение начального плана перевозок. ПЗ.57. Метод потенциалов. ПЗ.58. Открытые транспортные задачи. ПЗ.59. Задачи с дополнительными условиями.	ПЗ/Решение практических задач
27	ПЗ.60. Построение сети проекта. Критический путь, время завершения проекта. ПЗ.61. Резервы событий, резервы операций.	ПЗ/Решение практических задач
28	ПЗ.62. Матричные игры. Чистые стратегии, принцип максимина и седловая точка. ПЗ.63. Графоаналитический метод решения матричных игр. ПЗ.64. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.	ПЗ/Решение практических задач

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:
– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;
– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;
– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1-4	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №1. Подготовка к экзамену.
5-9	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №2. Подготовка к экзамену.
10-13	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №3 Подготовка к экзамену.
14-16	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №4 Подготовка к экзамену.
17-20	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №.5. Подготовка к экзамену.
21-24	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №6. Подготовка к экзамену.
25-28	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №7 Подготовка к экзамену.
28-31	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №8 Подготовка к экзамену.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Математика» в основном используются традиционные методы обучения. При изложении отдельных тем применяются активные и интерактивные технологии (лекции-визуализации, групповое решение задач на практическом занятии).

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
1. Высшая математика для экономистов : учебник / [Н.Ш.Кремер и др.] ; под ред. Н.Ш.Кремера .— 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ. Дана, 2014 .— 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Знаниум.	Основная	741	ЭБС ZNANIUM
2. Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс : Учебник для бакалавров / Красс М. С. — 2-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 470 с.	Основная		ЭБС Юрайт
3. Общий курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. В.И. Ермакова.— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2010 .— 656 с.	дополнительная		ЭБС ZNANIUM
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебник и практикум / Кремер Н.Ш. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с.	дополнительная		ЭБС Юрайт
6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : в 2 ч. Часть 2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум / Кремер Н.Ш. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 254 с.	дополнительная		ЭБС Юрайт
7. Шипачев В.С. Высшая математика : Учебное пособие для вузов / Шипачев В. С. — 8-е изд., пер. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 447 с.	дополнительная		ЭБС Юрайт

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru

3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).