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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/ Шубаева В.Г./
«17» 08 2019 г.

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	27.03.02 Управление качеством
Направленность (профиль) программы	Управление качеством в бизнес-системах
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ к.ф-м.н., ст. преподаватель Вздыхалкина Е. К.
_____/ к.т.н., доцент Зверева Е. Н.

Санкт-Петербург
2019

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 9
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 11
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины 11
7.2. Организация самостоятельной работы 11
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 12
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 13
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 13
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 14
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 14
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 15

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 направленности (профиля) 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)
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Первый уровень (пороговый) (ОК-3)–1	Декомпозиция I Знать: основные понятия аналитической геометрии и линейного проектирования, математического анализа, теории вероятности и математической статистики З1 (I) (ОК-3) Уметь: применять методы логического следствия, математического аппарата и моделирования У1(I)(ОК-3) Владеть: навыками математического мышления для выработки системного, целостного взгляда на решение социально-экономических задач и задач профессиональной деятельности В1(I) (ОК-3)
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Второй уровень (углубленный) (ОК-3) –2	Декомпозиция I Знать: основные понятия теории вероятности, математической статистики и линейного программирования З2 (I) (ОК-3) Уметь: решать задачи методами математического программирования, строить и применять вероятностно-статистические модели исследуемых экономических процессов, явлений и объектов, относящиеся к сфере профессиональной деятельности У2(I)(ОК-3)

		Владеть: навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач В2(I) (ОК-3)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов, из которых 72 часа самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 2, 4 семестры, зачет – 1, 3 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 (очная форма обучения)

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. Линейные пространства и матрицы.	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.	1	2		10
Тема 9. Экономические приложения	1	2		4
Всего за семестр:	22	32		90
Тема 10. Предел числовых последовательностей.	2	2		10
Тема 11. Предел и непрерывность функции одной переменной.	2	4		10
Тема 12. Дифференцирование функций одной переменной.	4	4		14
Тема 13. Исследование функции одной переменной.	2	4		10
Тема 14. Интегрирование функции одной переменной.	4	8		16
Тема 15. Дифференцирование функций нескольких переменных.	4	6		14
Тема 16. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.	4	4		16
Всего за семестр:	22	32		90
Тема 17. Случайные события.	2	2		10

Тема 18. Вероятность случайного события.	4	8		12
Тема 19. Случайные величины.	6	8		12
Тема 20. Элементы корреляционной теории.	2	2		12
Тема 21. Закон больших чисел.	2	2		10
Тема 22. Основы выборочного метода.	2	2		10
Тема 23. Статистическое исследование зависимостей.	2	4		12
Тема 24. Методы статистической проверки гипотез.	2	4		12
Всего за семестр:	22	32		90
Тема 25. Предмет математического программирования.	2	4		10
Тема 26. Симплекс-метод.	4	6		16
Тема 27. Двойственность в линейном программировании.	2	4		15
Тема 28. Транспортные задачи.	6	8		15
Тема 29. Целочисленное программирование.	2	2		10
Тема 30. Элементы теории матричных игр.	2	2		14
Тема 31. Сетевое планирование.	4	6		10
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

Тема 1. Геометрические векторы.

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.

Тема 2. Метод координат.

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

Тема 3. Линейные пространства и матрицы.

Определение и свойства линейных операций над n-мерными векторами. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Скалярное умножение, неравенство Коши, норма (длина) n-мерного вектора. 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.

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.

Тема 9. Экономические приложения.

Основные понятия линейной балансовой модели. Матрицы прямых и обратных затрат. Экономический смысл скалярного произведения.

Тема 10. Предел числовых последовательностей.

Множества и операции над множествами. Определение и свойства числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. Теорема о сходимости монотонной ограниченной последовательности. Число е. Задача непрерывного начисления процентов.

Тема 11. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Основные понятия, связанные с функциями. Основные элементарные функции. Сложная функция. 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. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Тема 12. Дифференцирование функций одной переменной.

Определение производной функции в точке. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Дифференцируемость

функции в точке. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя.

Тема 13. Исследование функции одной переменной.

Монотонные функции. Признаки монотонности. Точки стационарности. Локальные экстремумы функции одной переменной. Признаки существования локального экстремума. Задача оптимизации функции на отрезке. 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 14. 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. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенных интегралов.

Тема 15. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Определение функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Частные производные высших порядков, свойство смешанных производных. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства.

Тема 16. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.

Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Условия существования локального экстремума функции двух переменных. Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа.

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. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Классификация событий. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Тема 19. Случайные величины.

Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин. Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Правило трех сигм (стандартов). Системы случайных величин. Совместное распределение случайных величин.

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. Понятие о теореме Ляпунова.

Тема 22. Основы выборочного метода.

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.

Тема 23. Статистическое исследование зависимостей.

Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочные линейные уравнения регрессии. Множественная линейная регрессия. Частные и множественные коэффициенты корреляции.

Тема 24. Методы статистической проверки гипотез.

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона.

Тема 25. Предмет математического программирования.

Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Основные экономико-математические модели. Графический метод решения.

Тема 26. Симплекс-метод.

Симплексные таблицы. Основные понятия. Улучшение опорного решения (плана). Определение ключевого столбца и ключевой строки. Выбор начального допустимого базисного решения (плана). Введение искусственных переменных. М-задача.

Тема 27. Двойственность в линейном программировании.

Двойственные симметричные и несимметричные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности.

Тема 28. Транспортные задачи.

Постановка транспортной задачи. Основные понятия. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения (плана перевозок). Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Транспортные задачи с дополнительными условиями.

Тема 29. Целочисленное программирование.

Постановка задачи. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори.

Тема 30. Элементы теории матричных игр.

Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Матричные игры. Чистые и смешанные стратегии. Принцип минимакса. Основная теорема теории матричных игр. Решение матричной игры с седловой точкой и без нее. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование. Приближенный метод решения матричной игры.

Тема 31. Сетевое планирование.

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

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.	ПЗ/Решение практических задач
2	ПЗ.3. Метод координат. ПЗ.4. Прямая на плоскости. ПЗ.5. Плоскость и прямая в пространстве.	ПЗ/Решение практических задач
3	ПЗ.6. Линейные пространства, линейные операции с матрицами. ПЗ.7. Умножение 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. Присоединенная и обратная матрица. 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/Решение практических задач
9	ПЗ.16. Знакомство с линейной балансовой моделью. Матрицы прямых и косвенных затрат.	ПЗ/Решение практических задач
	2 семестр	
10	ПЗ.17. Предел числовой последовательности.	ПЗ/Решение практических задач
11	ПЗ.18. Предел функций. Непрерывные функции. ПЗ.19. Замечательные пределы.	ПЗ/Решение практических задач
12	ПЗ.20. Дифференцирование функций. ПЗ.21. Дифференциал и его применение. ПЗ.22. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.	ПЗ/Решение практических задач
13	ПЗ.23. Монотонность и экстремумы функции одной переменной. Выпуклость и точки перегиба. ПЗ.24. Асимптоты графика функции. ПЗ.25. Исследование функции и построение графика.	ПЗ/Решение практических задач
14	ПЗ.26. Неопределенные интегралы. Табличное интегрирование. ПЗ.27.Основные методы вычисления неопределенного интеграла. ПЗ.28. Определенные интегралы. ПЗ.29. Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов.	ПЗ/Решение практических задач
15	ПЗ.30. Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал функций нескольких переменных. ПЗ.31. Градиент. Производная по направлению.	ПЗ/Решение практических задач
16	ПЗ.32. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Условные экстремумы.	ПЗ/Решение практических задач
	3 семестр	

17	ПЗ.33. Случайные события. Операции над случайными событиями.	ПЗ/Решение практических задач
18	ПЗ.34. Классическая вероятность. ПЗ.35. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. ПЗ.36. Формула полной вероятности и формулы Байеса. ПЗ.37. Формула Бернулли и теоремы Муавра-Лапласа.	ПЗ/Решение практических задач
19	ПЗ.38. Случайные величины дискретного типа. Числовые характеристики. ПЗ.39. Биномиальное распределение и распределение Пуассона. ПЗ.40. Случайные величины непрерывного типа. Числовые характеристики. Равномерное распределение. ПЗ.41. Нормальное распределение. Понятие о распределении Стьюдента и распределении χ^2.	ПЗ/Решение практических задач
20	ПЗ.42. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.	ПЗ/Решение практических задач
21	ПЗ.43. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	ПЗ/Решение практических задач
22	ПЗ.44. Основы выборочного метода. Выборочная совокупность, выборочная функция распределения. Гистограмма, полигон частот, интервальный ряд.	ПЗ/Решение практических задач
23	ПЗ.45. Вычисление точечных и интервальных оценок параметров распределения. ПЗ.46. Выборочный коэффициент корреляции. Построение выборочных уравнений линейной регрессии.	ПЗ/Решение практических задач
24	ПЗ.47. Методы статистической проверки гипотез. Гипотеза о равенстве генеральных средних. ПЗ.48. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Критерий согласия Пирсона.	ПЗ/Решение практических задач
	4 семестр	
25	ПЗ.49. Составление математических моделей для экономических задач. ПЗ.50. Графический метод решения задачи линейного программирования.	ПЗ/Решение практических задач
26	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
27	ПЗ.54. Составление и решение двойственных задач. ПЗ.55. Анализ на чувствительность.	ПЗ/Решение практических задач
28	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
29	ПЗ.60. Метод ветвей и границ для решения целочисленных задач линейного программирования.	ПЗ/Решение практических задач
30	ПЗ.61. Матричные игры с нулевой суммой. Верхняя, нижняя цена игры. Решение игры при наличии седловой точки. ПЗ.62 Решение игры в смешанных стратегиях. ПЗ.63. Матричные игры и линейное программирование.	ПЗ/Решение практических задач

31	ПЗ.64. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.	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.
5-9	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №2.
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.
21-24	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №6.
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» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Мозговой штурм (темы №2, №7, №12, №16, №18, №21, №26, №30);
- Математический бой (темы №3, №5, №14, № 23, №28).

Мозговой штурм подразумевает совместное решение обучающимися выданного задания за ограниченное время. Чем больше задач будет решено, тем больше баллов получает вся группа. Учитывается также процент вовлеченности обучающихся.

Математический бой подразумевает работу в командах, которые, соревнуясь между собой, решают задание, выданное преподавателем каждой команде.

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. Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М.С. Красс . — 2-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 470 с.	Основная	–	ЭБС Юрайт
2. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Знаниум.	Основная	741	ЭБС ZNANIUM.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В.Е.Гмурман .— 12-е изд. — Москва : Юрайт, 2019 .— 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Юрайт.	Основная	12	ЭБС Юрайт
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : учебник и практикум / Н.Ш. Кремер. — 4-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан .— М. : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : в 2 ч. Часть 2. Математическая статистика : учебник и практикум / Н.Ш. Кремер . — 4-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 254 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт
6. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Электрон. дан .— Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с.	дополнительная	–	ЭБС ZNANIUM.
7. Бугров Я.С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие / Я.С. Бугров, С.М. Никольский . — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 192 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт
8. Методические указания для подготовки к тестированию по дисциплинам "Методы оптимальных решений", "Математические методы и модели в принятии решений" [сост.: Н.Е.Авдушева и др.]. Ч. 1: Линейное программирование .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2012 .— 65 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru .	дополнительная	5	ЭБ OPAC.UNECON.RU

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)

№	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).