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 2020 г.

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) программы	Логистика и управление цепями поставок
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ к.ф.-м.н., доцент Галилеев М.М.
_____/ к.т.н. Зверева Е.Н.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 3
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 8
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 8
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 9
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи: познакомить бакалавров с математическими методами, дающими возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области их будущей деятельности; развитие логического, математического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем, развитию 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
ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Первый уровень (пороговый) (ОК-3) – 1	Декомпозиция II: Знать: задачи математического программирования, задачи потребительского выбора, задачи теории игр, задачи теории массового обслуживания, задачи финансовой математики З1(II) (ОК-3); Уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно управленческих моделей обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные У1(II) (ОК-3); Владеть: математическими и количественными методами решения типовых организационно- управленческих задач В1(II) (ОК-3);

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов, из которых 72 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1, 2 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. Элементы линейной алгебры	10	10		25
Тема 2. Аналитическая геометрия и векторная алгебра	10	12		25
Тема 3. Введение в анализ функций одной переменной	10	12		25
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12	14		25
Всего за семестр:	**42**	**48**		**100**
Тема 5. Комплексные числа	2	2		12
Тема 6. Неопределенный интеграл	8	6		16
Тема 7. Определенный интеграл	10	8		18
Тема 8. Функции нескольких переменных	12	8		20
Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	4		16
Тема 10. Линейные ОДУ высших порядков	4	4		16
Всего за семестр:	**40**	**32**		**108**
Всего по дисциплине:	**82**	**80**		**198**

*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

Алгебра и геометрия

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Матрицы и действия с ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Системы линейных алгебраических уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса-Жордана. Собственные числа и собственные векторы матрицы. Линейная балансовая модель.

Тема 2. Аналитическая геометрия и векторная алгебра.

Прямоугольная система координат в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарность векторов. Теоремы о проекциях векторов. Векторное пространство, его размерность и базис. Системы векторов. Линейная зависимость векторов. Скалярное произведение векторов и выражение их через координаты. Задача о делении отрезка в заданном отношении. Координатные уравнения прямой в пространстве. Координатные уравнения прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой. Угол между двумя прямыми на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Координатное уравнение плоскости. Общие уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Некоторые приложения к экономике. Линии второго порядка.

Дифференциальное исчисление

Тема 3. Введение в анализ функций одной переменной.

Числовые множества. Абсолютная величина числа. Понятие функции. Классификация функций. Предел последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях. Действия с пределами. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теоремы о сумме (разности), произведении и частном сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Число e. Предел функции в точке. Теоремы о пределах функции. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Асимптотические формулы.

Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций. Понятие сложной и обратной функций.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Понятие производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Понятие дифференцируемости функции. Связь между понятиями дифференцируемости и непрерывности. Понятие дифференциала. Правила дифференцирования. Производная постоянной функции. Производные тригонометрических функций. Производная логарифмической функции. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Вычисление производных показательных и обратных тригонометрических функций. Логарифмическая производная. Производная степенной функции. Таблица простейших элементарных функций. Некоторые приложения к экономике. Эластичность и её свойства. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Теорема Лопиталя. Теорема Тейлора. Признак монотонности. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения графика.

Семестр 2

Тема 5. Комплексные числа.

Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Интегральное исчисление

Тема 6. Неопределенный интеграл.

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.

Тема 7. Определенный интеграл.

Понятие определенного интеграла. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Некоторые приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов.

Функции нескольких переменных

Тема 8. Функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Определение дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных и его геометрический смысл. Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функций. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ).

ОДУ, общие понятия и определения. ОДУ первого порядка. Теорема Коши. Общее и частное решения ОДУ. Геометрический смысл. ОДУ с разделяющимися переменными. Линейные ОДУ первого порядка.

Тема 10. Линейные ОДУ высших порядков.

Линейные ОДУ высших порядков. Линейные ОДУ второго порядка. Линейные однородные ОДУ второго порядка. Теорема о структуре решения. Линейные неоднородные ОДУ второго порядка.

6. ЗАНЯТИЯ 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 Действия с матрицами. ПЗ.2. Вычисление определителей. ПЗ.3. Обратная матрица. ПЗ.4. Системы линейных уравнений. ПЗ.5. Линейная балансовая модель.	ПЗ:Решение практических задач
2	ПЗ.6. Линейные операции над векторами. ПЗ.7. Скалярное произведение. ПЗ.8. Прямая на плоскости. ПЗ.9. Плоскость. ПЗ.10. Прямая и плоскость в пространстве. ПЗ.11. Линии второго порядка.	ПЗ:Решение практических задач
3	ПЗ.12. Предел последовательности. ПЗ.13. Предел функций. ПЗ.14. Замечательные пределы. ПЗ.15. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. ПЗ.16. Вычисление пределов. ПЗ.17. Непрерывность и точки разрыва.	ПЗ:Решение практических задач
4	ПЗ.18. Правила дифференцирования. ПЗ.19. Дифференциал и его применение. ПЗ.20. Правило Лопиталя. ПЗ.21. Монотонность и локальные экстремумы. ПЗ.22. Выпуклость функций. ПЗ.23. Асимптоты графика функции. ПЗ.24. Исследование функций.	ПЗ:Решение практических задач
	2 семестр	
5	ПЗ.1. Комплексные числа.	ПЗ:Решение практических задач
6	ПЗ.2. Непосредственное интегрирование. ПЗ.3. Замена переменной в неопределенном интеграле. ПЗ.4. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	ПЗ:Решение практических задач
7	ПЗ.5. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. ПЗ.6. Интегрирование по частям в определенном интеграле. ПЗ.7. Несобственные интегралы. ПЗ.8. Приложения определенных интегралов.	ПЗ:Решение практических задач
8	ПЗ.9. Частные производные. ПЗ.10. Дифференциал функции нескольких переменных. ПЗ.11. Производная по направлению. Градиент. ПЗ.12. Исследование точек экстремума функций нескольких переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений функций.	ПЗ:Решение практических задач
9	ПЗ.13. ОДУ с разделяющимися переменными. ПЗ.14. Линейные ОДУ первого порядка.	ПЗ:Решение практических задач
10	ПЗ.15. Однородные линейные ОДУ второго порядка. ПЗ.16. Неоднородные линейные ОДУ второго порядка.	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

№ темы	Вид самостоятельной работы
1 - 2	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №1. Подготовка к экзамену.
3 - 4	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №2. Подготовка к экзамену
5	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену
6 - 8	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №3. Подготовка к экзамену
9-11	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №4. Подготовка к экзамену
12,13	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям. 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. 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).