МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ В.Г. Шубаева
«26» _____мая_____ 2021 г.

Высшая математика

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/ *Специальность*	*38.03.04 Государственное и муниципальное управление*
Направленность (профиль) программы/ *Специализация*	*Государственное и муниципальное управление в регионе*
Уровень высшего образования	*Бакалавриат*
Форма обучения	*очная*

Составитель*(и)*:

к.физмат.н, Дорофеев Вячеслав Юрьевич
к.физмат.н, Галилеев Михаил Михайлович

Часов по учебному плану	180	**Виды контроля в семестрах:**
в том числе:		
контактная работа	80	Экзамен: семестр 1
самостоятельная работа	64	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины:

Семестр:	1
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	38
Практические занятия	42
Лабораторные работы	
Итого аудиторных часов	**80**
Самостоятельная работа	64
Часы на контроль	36
Итого академических часов	**180**
Общая трудоемкость в зачетных единицах	**5**

Санкт-Петербург
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* 3

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

5.1 Рекомендуемая литература 6

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства 7

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД) 7

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 9

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 12

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации 12

1.2 Темы письменных работ 15

1.3 Контрольные точки 16

1.4 Другие объекты оценивания 16

1.5 Самостоятельная работа обучающегося 16

1.6 Шкала оценивания результата 16

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Высшая математика относится к обязательной части Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*УК-1.1 - Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи*	*Знать: основные понятия и инструменты линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и математической статистики необходимые для решения экономических задач.* *Уметь: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты (определения, теоремы, формулы, методы решения задач); решать типовые задачи по линейной алгебре, математическому анализу, теории вероятности и математической статистики, необходимые для исследования экономико-математических моделей; применять математические методы для анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении экономических задач; проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.* *Владеть: методами построения математических моделей экономических ситуаций с дальнейшим их решением аналитически или с применением вычислительной техники и последующим анализом, имеющим целью принятие оптимального решения..*

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер и наименование тем и/или	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)

разделов/тем		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Раздел I. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.					
Тема 1. Расстояние между точками. Уравнение прямой на плоскости.	Прямоугольные координаты на плоскости. Расстояние между двумя точками. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости: общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, признаки параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с заданным угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки.	4	2		2
Тема 2. Основы векторной алгебры.	Действия с векторами в геометрической и координатной форме, длина вектора, скалярное произведение векторов. Условия коллинеарности и ортогональности векторов. Применение векторов в экономике.	2	2		2
Тема 3. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	Общее уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнения прямой в пространстве: Канонические, параметрические, векторное, общее. Признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей, прямых, прямой и плоскости.	4	2		4
Тема 4. Основы матричной алгебры.	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью процедуры Гаусса.	4	2		6
Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений и неравенств.	Основные понятия и определения. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Линейная зависимость и независимость векторов, разложение вектора по базису. Графический метод решения уравнений и неравенств с двумя переменными. Графический метод решения задачи линейного программирования с экономическим содержанием.	4	4		6
Раздел II. Математический анализ.					
Тема 6. Введение в анализ функций одной переменной.	Множество вещественных чисел. Промежутки и окрестности. Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел последовательности и его свойства. Предел функции и его свойства. Непрерывность функции в точке и на интервале. Вычисление пределов, раскрытие неопределённостей. Односторонние пределы. Бесконечно малые и	2	2		4

	бесконечно большие функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые. Первый и второй замечательные пределы. Классификация точек разрыва.				
Тема 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Определение производной. Геометрический и экономический смысл производной. Дифференциал функции. Правила вычисления производных. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Монотонность функции. Экстремум функции. Направление выпуклости и точки перегиба. Асимптоты. Исследование функции и построение графиков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.	4	2		6
Тема 8. Функции нескольких переменных.	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции в точке. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Градиент и линии уровня. Производная по направлению. Экстремумы функций нескольких переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в замкнутой области.	2	4		6
Тема 9. Неопределенный и определенный интегралы.	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования по частям. Метод подстановки. Определение определенного интеграла. Интегрируемость функции. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов.	2	2		6
Раздел III. Теория вероятностей и математическая статистика.					
Тема 10. Случайные события.	Классическое и статистическое определение вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Основные формулы комбинаторики. Виды событий. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема и формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	4	8		8
Тема 11. Случайные	Дискретные случайные величины, закон распределения. Математическое ожидание	4	6		8

величины.	ДСВ, его вычисление и свойства. Дисперсия ДСВ, её вычисление и свойства. Биноминальный закон распределения ДСВ. Непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения НСВ. Вычисление математического ожидания и дисперсии НСВ. Равномерное и нормальное распределения. Корреляционная зависимость случайных величин.				
Тема 12. Основы математической статистики и проверки гипотез.	Выборочный метод. Виды оценок. Полигон и гистограмма. Вычисление выборочного среднего, выборочной дисперсии и СКО, несмещённой выборочной дисперсии и СКО. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий согласия.	2	6		6
Контроль:					**36**
Всего по дисциплине:		**38**	**42**	**0**	**64**

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	**Электронные ресурсы**
1. 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.	ЭБС Юрайт
2. 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.	ЭБС ZNANIUM
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В.Е.Гмурман .— 12-е изд. — Москва : Юрайт, 2014 .— 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Юрайт.	ЭБС Юрайт
4. 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.	ЭБС Юрайт
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : в 2 ч.	ЭБС Юрайт

Часть 2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум / Кремер Н.Ш. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 254 с.	
6. Шипачев В.С. Высшая математика : Учебник .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 479 с.	ЭБС ZNANIUM.
7. Бугров Я.С. Высшая математика. Задачник : Учебное пособие / Бугров Я. С., Никольский С. М. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 192 с.	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	opac.unecon.ru Полный текст

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows Professional
- Wolfram Mathematica

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
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
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com

12.	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	**Адрес (местоположение) учебных аудиторий**
Ауд. 313 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 96 посадочных мест; доска меловая - 1 шт.; тумба - 1 шт.; Компьютер Intel i3 2120 3.3/4Gb/500Gb/Acer V193 - 1 шт., Мультимедиа проектор Epson EB-X02 - 1 шт., Микшер усилитель Jedia TA-1120 в комплекте - 1 шт., Колонки Hi-Fi PRO MASK6T-W (2 шт.) - 1 шт., Экран с электроприводом 175x234 Matte White 4:3 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н
Ауд. 411 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 56 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1 шт., стол - 1шт., тумба - 1шт., трибуна - 1шт., Компьютер Intel i3 2100	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н

3.3/4Gb/500Gb/AserV193 - 1 шт., Мультимедийный проектор Optoma x 400 - 1 шт., Мультимедийный проектор NEC ME402X - 1 шт., Звуковые колонки JBL 25 - 2 шт., Экран с электропривод,DRAPER 96 160x210 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 413 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 36 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1 шт.; тумба. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

– учебно-методической документацией;

– локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;

– графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

8. 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.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

1. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых.
2. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки и в отрезках на осях. Общее уравнение прямой на плоскости.
3. Действия с векторами в геометрической и координатной форме, длина вектора, скалярное произведение векторов и его свойства.
4. Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение вектора по базису.
5. Деление отрезка в данном отношении. Векторные формы задания прямых и плоскостей в пространстве.
6. Матрицы и определители. Арифметические действия над матрицами. Свойства определителей. Вычисление обратной матрицы.
7. Системы линейных уравнений и неравенств, их матричная форма и решения по формулам Крамера и методом Гаусса.
8. Графический метод.
9. Последовательность и её предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел монотонный и ограниченной последовательности. Число е.
10. Функция и её предел в точке. Бесконечно большие, бесконечно малые функции и их свойства. Односторонние пределы и классификация точек разрыва функции.
11. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Теоремы Вейерштрасса.
12. Производная функции в точке, её геометрический и экономический смысл. Эластичность. Свойства производных.
13. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Таблица производных.
14. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Уравнение касательной. Применение дифференциала в приближённых вычислениях.
15. Теорема Ферма и монотонность дифференцируемой функции. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
16. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл.
17. Формула Тейлора. Направление выпуклости функции. Точка перегиба.
18. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные, горизонтальные.
19. Первообразная функции и неопределенный интеграл. простейшие. Свойства неопределённого интеграла.
20. Таблица основных интегралов.
21. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
22. Понятие о функции многих переменных, её непрерывности в точке и её частных производных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
23. Линии уровня и градиент. Производная по направлению.
24. Экстремум функции нескольких переменных на примере функции двух переменных.
25. Случайное событие. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Аксиомы теории вероятностей. Относительная частота события и её статистическая устойчивость.
26. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.

27. Условная вероятность события. Условная вероятность на примере геометрической вероятности. Формула умножения вероятностей. Независимые события.
28. Формула полной вероятности и формула Байеса.
29. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
30. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ) Функция распределения ДСВ.
31. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл и свойства.
32. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
33. Биномиальное распределение и его математические характеристики.
34. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
35. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения НСВ и её свойства.
36. Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность функции распределения НСВ и её свойства.
37. Математические характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия и их свойства.
38. Распределение Пуассона и его математические характеристики.
39. Равномерное распределение и его математические характеристики.
40. Нормальное распределение и его математические характеристики.
41. Показательное распределение и его математические характеристики.
42. Неравенство и теорема Чебышева.
43. Системы случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Уравнение линейной регрессии.
44. Понятие о центральной предельной теореме.
45. Генеральная и выборочная совокупности. Числовые характеристики выборки. Полигон и гистограмма.
46. Точечное оценивание параметров распределения. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия.
47. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней.
48. Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий согласия.

Примеры типовых задач

Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры

1. Найти уравнение прямой l_2 параллельной l_1, имеющей уравнение $y = 2x + 3$ и проходящей через точку $A\ (1;\ 2)$.

2. Найти уравнение прямой l_2 перпендикулярной l_1, имеющей уравнение $y = -2x + 1$ и проходящей через точку $A\ (5;\ 2)$.

3. В треугольнике ***ABC*** найти уравнение медианы ***AM*** если координаты вершин $A(-2; 3); B(-1; 5); C(4; 1)$.

4. В треугольнике ***ABC*** найти уравнение высоты ***BD*** если координаты вершин $A(-3; -1); B(-1; 4); C(3; 1)$.

5. Вычислить длину вектора $\bar{c}$, если $\bar{a} = (-1; 1; 2)$; $\bar{b} = (2; 1; -1)$, $\bar{c} = 2\bar{a} - 3\bar{b}$

6. Найти косинус угла между векторами $\bar{a}$ и $\bar{b}$, если $\bar{a} = (-1; 1; 2)$; $\bar{b} = (2; 1; -1)$

7. Найти уравнение прямой в пространстве, проходящей через точку M (–2; 3; параллельно плоскости

$$2x + 4y - 5z + 7 = 0$$

8. Найти значение переменной x_1 методом Крамера $\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 = 11 \\ 2x_1 + 3x_2 = 8 \end{cases}$

9. Найти обратную матрицу к матрице $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

10. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 = 11 \\ 2x_1 + 3x_2 = 8 \end{cases}$

Раздел 2. Основы математического анализа

11. $\lim_{x\to\infty} \frac{3x^3-5x+1}{6x^3-2}$
12. $\lim_{x\to 2} \frac{x^2-5x+6}{x^2-4}$
13. $\lim_{x\to+\infty}(\sqrt{x^2+8x+1} - x)$
14. Найти производную, промежутки возрастания, убывания и экстремумы функции:

$$y = \frac{x^2}{x-2}$$

15. Найти точки перегиба функции $y = x^3 + 3x^2 + 5x + 1$
16. Найти интервалы выпуклости вниз и вверх функции $y = x^3 + 3x^2 + 5x + 1$
17. Найти вертикальные асимптоты функции $y = \frac{x^3}{x^2-4}$
18. Найти наклонные асимптоты функции $y = \frac{x^2-4}{x+1}$
19. $\int(x^3 + \sqrt[3]{x})dx$
20. $\int_0^1(x^2 + 2x + 1)dx$
21. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 9; y = -3x + 9$
22. Найти частные производные для функции $f(x; y) = 2x^2y + 3xy^2$
23. Найти длину градиента функции $y = 3xy^2 - 2x$ в точке M (1; -2)
24. Найти значение функции в точке экстремума

$$z = x^2 + 2x + y^2 + 4y + 1$$

Раздел 3. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.

25. Продукция, представленная в магазине, произведена на двух заводах, при этом первым заводом произведено 90 %, а вторым– 10%; вероятность брака в продукции первого завода – 0,5%, в продукции второго завода – 2 %. Определить вероятность того, что случайно выбранное изделие оказалось бракованным. Если изделие оказалось бракованным, определить, с какой вероятностью оно было произведено на втором заводе

26. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для первого стрелка равна 0,9, а для второго – 0,7. Найти вероятность того, что в цель попадёт только один из стрелков.

27. Вероятность попадания стрелком в цель при каждом выстреле одинакова и равна 0.8. Найти вероятность того, что при трёх выстрелах произойдёт ровно одно попадание

28. Дискретная случайная величина X задана таблицей. Определив значение параметра a, вычислить её математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X)

X	0	1	2	3

P	0,1	0,3	a	0,3

29. Случайная величина X распределена по биномиальному закону. Найти её дисперсию, если вероятность появления события при одном испытании равна *1/3*, а мат. ожидание *M =7/3*

30. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2; x \in [-1; 2] \\ 0; x \notin [-1; 2\} \end{cases}$$

Найти значение параметра *a*, математическое ожидание *M(X)*, дисперсию *D(X)* и среднеквадратическое отклонение $\sigma(X)$

31. Непрерывная случайная величина *X* распределена по равномерному закону

на отрезке [0; 5]. Найти *M*(*X*), D(*X*), $\sigma(X)$; *P*(2< *X* < 5).

32. Случайная величина *X* распределена по нормальному закону с параметрами *a* = 5 и σ = 1. Найти *P* (4 < *X* < 6).

33. Проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по выборке, используя критерий Пирсона при уровне значимости 0,05

x	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
n	*1*	*3*	*7*	*10*	*6*	*2*	*1*

34. Найти коэффициент корреляции между *X* и *Y*, если при 20 испытаниях соответствующие пары значений наблюдались со следующими частотами:

X Y	0	2	4
-1	0	0	6
0	0	3	5
1	6	0	0

1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	*Контрольная работа*	*письменно*	*1-5*
2	*Контрольная работа*	*письменно*	*6-12*

1.4 Другие объекты оценивания

Наименования объекта оценивания	Способ проведения	Номера тем

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Выполнение домашних заданий	*1-12*

1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.
Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<=54	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
>=85	отлично

Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.

3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.