МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_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* |
| Год набора | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| к.физмат.н, Дорофеев Вячеслав Юрьевич |

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

**Распределение часов дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр: | 1 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 22 |
| Практические занятия | 42 |
| Лабораторные работы |  |
| **Итого аудиторных часов** | **64** |
| Самостоятельная работа | 80 |
| Часы на контроль | 36 |
| **Итого академических часов** | **180** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **5** |

Санкт-Петербург

2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc83656871)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc83656872)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc83656873)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 3](#_Toc83656874)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 6](#_Toc83656875)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 6](#_Toc83656876)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 7](#_Toc83656877)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 7](#_Toc83656878)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 7](#_Toc83656879)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 9](#_Toc83656880)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 10](#_Toc83656881)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 11](#_Toc83656882)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 11](#_Toc83656883)

[**1.2 Темы письменных работ** 15](#_Toc83656884)

[**1.3 Контрольные точки** 16](#_Toc83656885)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 16](#_Toc83656886)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 16](#_Toc83656887)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 16](#_Toc83656888)

# **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: фундаментальные разделы математики, необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять математические методы при решении практических задач в туристской деятельности; применять теоретические знания при решении практических задач в туристской деятельности..  Владеть: математическими знаниями и методами, математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности в туристской индустрии.. |

# **4.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **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. | | 2 | | 2 |  | 6 |
| 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 |  | 6 |
| Тема 3. 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. | | 2 | | 2 |  | 8 |
| Тема 4. 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. | | 2 | | 4 |  | 10 |
| **Раздел II. Математический анализ.** | | | | | | | |
| Тема 5. 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 бесконечно большие функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые. Первый и второй замечательные пределы. Классификация точек разрыва. | | 2 | | 2 |  | 8 |
| Тема 6. 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. | | 2 | | 4 |  | 8 |
| Тема 7. 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 |  | 8 |
| Тема 8. 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 9. 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. | | 2 | | 8 |  | 4 |
| Тема 10. Случайные величины. | Дискретные случайные величины, закон распределения. Математическое ожидание 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. | | 2 | | 6 |  | 8 |
| Тема 11. 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 |  | 8 |
| **Контроль:** | | | | | | | **36** |
| **Всего по дисциплине:** | | **22** | | **42** | | **0** | **80** |

\*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** |
| Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. | [https://urait.ru/viewer/matema ... -ekonomike-bazovyy-kurs-426158](https://urait.ru/viewer/matematika-v-ekonomike-bazovyy-kurs-426158) |
| Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. | <https://znanium.com/read?id=341261> |
| Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. | [https://urait.ru/viewer/teoriy ... maticheskaya-statistika-468331](https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-468331) |
| Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с. | [https://urait.ru/viewer/teoriy ... 1-teoriya-veroyatnostey-421232](https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-v-2-ch-chast-1-teoriya-veroyatnostey-421232) |
| Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 254 с. | [https://urait.ru/viewer/teoriy ... maticheskaya-statistika-421233](https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-v-2-ch-chast-2-matematicheskaya-statistika-421233) |
| Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. | <https://znanium.com/read?id=364208> |
| Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 192 с. | <https://urait.ru/viewer/vysshaya-matematika-zadachnik-469580> |
| Методические указания для подготовки к тестированию по дисциплинам "Методы оптимальных решений", "Математические методы и модели в принятии решений" / М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов, Каф. высш. математики ; [сост.: Н.Е.Авдушева и др.]. Ч. 1: Линейное программирование. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. | <http://opac.unecon.ru/elibrary/elib/404921108.pdf> |

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

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - ОС Альт образование 10 |
| - LibreOffice Base |
| - LibreOffice Calc |
| - LibreOffice Writer |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://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](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://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](http://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. 208 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 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая 1 шт., парта 10шт., скамейка 10шт., тумба м/мКомпьютер I3-8100/ 8Гб/500Гб/ Philips224E5QSB - 20 шт., Компьютер i5-7400 3 Gh/8Gb/1Tb/Dell e2318h - 1 шт., Мультимедийный проектор 1 NEC ME401X - 1 шт., Экран с электроприводом 153х200 см Matte White - 1 шт., Коммутатор HP ProCurve Switch 2610-24 (24 ports 10/100+2 10/100/1000) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191002, г. Санкт-Петербург, Кузнечный пер., д. 9/27, лит. А |
| Ауд. 502 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: Моноблок LENOVO ideaCentre A310 (Intel Pentium CPU P6100 @ 2.00GHz/2Gb/250Gb)- 15 шт., Мультимедийный проектор Optoma x 400 - 1 шт., Экран с электроприводом Draper Baronet NTSC (3:4) 213/84 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191002, г. Санкт-Петербург, Кузнечный пер., д. 9/27, лит. А |
| Ауд. 614 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 27 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая 1 шт., трибуна, тумба м/м Моноблок Acer Aspire Z1811 в компл.: i5 2400s/4Gb/1Tб - 1 шт., Экран Projecta Compact 138х180 см с эл\привод. - 1 шт., Микшер-усилитель 60Вт - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191002, г. Санкт-Петербург, Кузнечный пер., д. 9/27, лит. А |

# **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. Последовательность и её предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел монотонный и ограниченной последовательности. Число е.
9. Функция и её предел в точке. Бесконечно большие, бесконечно малые функции и их свойства. Односторонние пределы и классификация точек разрыва функции.
10. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Теоремы Вейерштрасса.
11. Производная функции в точке, её геометрический и экономический смысл. Эластичность. Свойства производных.
12. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Таблица производных.
13. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Уравнение касательной. Применение дифференциала в приближённых вычислениях.
14. Теорема Ферма и монотонность дифференцируемой функции. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
15. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл.
16. Формула Тейлора. Направление выпуклости функции. Точка перегиба.
17. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные, горизонтальные.
18. Первообразная функции и неопределенный интеграл. простейшие. Свойства неопределённого интеграла.
19. Таблица основных интегралов.
20. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
21. Понятие о функции многих переменных, её непрерывности в точке и её частных производных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
22. Линии уровня и градиент. Производная по направлению.
23. Экстремум функции нескольких переменных на примере функции двух переменных.
24. Случайное событие. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Аксиомы теории вероятностей. Относительная частота события и её статистическая устойчивость.
25. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
26. Условная вероятность события. Условная вероятность на примере геометрической вероятности. Формула умножения вероятностей. Независимые события.
27. Формула полной вероятности и формула Байеса.
28. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
29. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ) Функция распределения ДСВ.
30. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл и свойства.
31. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
32. Биномиальное распределение и его математические характеристики.
33. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
34. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения НСВ и её свойства.
35. Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность функции распределения НСВ и её свойства.
36. Математические характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия и их свойства.
37. Распределение Пуассона и его математические характеристики.
38. Равномерное распределение и его математические характеристики.
39. Нормальное распределение и его математические характеристики.
40. Показательное распределение и его математические характеристики.
41. Неравенство и теорема Чебышева.
42. Системы случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Уравнение линейной регрессии.
43. Понятие о центральной предельной теореме.
44. Генеральная и выборочная совокупности. Числовые характеристики выборки. Полигон и гистограмма.
45. Точечное оценивание параметров распределения. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия.
46. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней.
47. Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий согласия.

**Примеры типовых задач**

**Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры**

1. Найти уравнение прямой параллельной , имеющей уравнение и проходящей через точку .

2. Найти уравнение прямой перпендикулярной , имеющей уравнение и проходящей через точку .

3. В треугольнике ***АВС*** найти уравнение медианы ***АМ*** если координаты вершин .

4. В треугольнике ***АВС*** найти уравнение высоты ***BD*** если координаты вершин .

5. Вычислить длину вектора , если ;

6. Найти косинус угла между векторами и , если ;

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

*2x + 4y – 5z + 7 = 0*

8. Найти значение переменной методом Крамера

9. Найти обратную матрицу к матрице

10. Решить систему методом Гаусса

**Раздел 2. Основы математического анализа**

1. Найти производную, промежутки возрастания, убывания и экстремумы функции:

15. Найти точки перегиба функции

16. Найти интервалы выпуклости вниз и вверх функции

1. Найти вертикальные асимптоты функции
2. Найти наклонные асимптоты функции
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
4. Найти частные производные для функции
5. Найти длину градиента функции в точке *М* (1; -2)
6. Найти значение функции в точке экстремума

**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 Х 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 Х 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:

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

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

на отрезке [0; 5]. Найти *М*(*Х*), D(*Х*), *Р*(2< *X* < 5).

32. Случайная величина *Х* 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:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х  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 | 1-6 |
| 2 | Контрольная работа | письменно | 7-11 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-11 |

## **1.4 Другие объекты оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.5 Самостоятельная работа обучающегося**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименования самостоятельной работы** | **Номера тем** |
| Выполнение домашних заданий | 1-11 |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-11 |
| Подготовка к экзамену | 1-11 |

## **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. |