

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
В.Т. Шубаева
«24» мая 2023 г.

Математика (Математический анализ, алгебра, геометрия)

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/ Специальность	10.03.01 Информационная безопасность
Направленность (профиль) программы/ Специализация	Безопасность компьютерных систем (в экономике и управлении)
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год набора	2023

Составитель(и):

к.физмат.н, Дмитриев Владимир Георгиевич
к.э.н, Авдушева Надежда Евгеньевна

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: * Экзамен: семестр 1 Экзамен: семестр 2
в том числе:		
контактная работа	128	
самостоятельная работа	88	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины:

Семестр:	1,2
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	58
Практические занятия	70
Лабораторные работы	
Итого аудиторных часов	128
Самостоятельная работа	88
Часы на контроль	72
Итого академических часов	288
Общая трудоемкость в зачетных единицах	8

Санкт-Петербург
2023

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	6
5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД).....	6
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	9
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	11
1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации	11
1.2 Темы письменных работ.....	18
1.3 Контрольные точки	19
1.4 Другие объекты оценивания	19
1.5 Самостоятельная работа обучающегося	19
1.6 Шкала оценивания результата	19

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 Математика (Математический анализ, алгебра, геометрия) 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	<p>Знать: методы дифференциального и интегрального исчисления; ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд; методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, N-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними.</p> <p>Уметь: исследовать функции, строить их графики; исследовать ряды на сходимость; использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>

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	
Тема 1. Геометрические векторы.	Геометрические векторы, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, скалярное произведение, ортонормированные	2	4		2

	базисы.				
Тема 2. Метод координат.	Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Полярные координаты на плоскости. Связь между прямоугольными и полярными координатами. Понятие об уравнении линий и поверхностей.	2	2		2
Тема 3. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве, уравнение плоскости в пространстве.	Уравнение прямой на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую линию на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	4	4		2
Тема 4. Кривые второго порядка.	Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, основные свойства.	2	4		4
Тема 5. Векторное пространство R^n .	Определение и свойства линейных операций над n -мерными векторами, векторное пространство R^n . Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Скалярное произведение векторов, норма (длина) n -мерного вектора. Ортогональность, угол между векторами. Базисы, координаты вектора относительно базиса.	2	2		2
Тема 6. Матрицы и действия над ними.	Определение и виды матриц Действия над матрицами, свойства действий над матрицами. Транспонирование матрицы и его свойства. Ранг матрицы. Обратная матрица.	2	4		4
Тема 7. Определители.	Перестановки. Понятие определителя n -го порядка. Свойства определителя. Разложение определителя по элементам строк или столбцов. Вычисление определителей.	2	4		4
Тема 8. Системы линейных уравнений.	Исследование систем линейных уравнений. Теоремы Крамера, Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	4	4		4
Тема 9. Числовые последовательности.	Определение и примеры числовой последовательности. Пределы числовой последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Поведение монотонных и ограниченных числовых последовательностей. Число e .	4	4		8
Тема 10. Функция вещественной переменной.	Основные числовые множества. Определение функции, действия над функциями. Обратная функция. Понятие о монотонности функции. Элементарные функции.	4	2		8
Тема 11. Предел и непрерывность функций.	Определение пределов функции. Свойства пределов. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Примеры непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Понятие о точках разрыва и их классификация. Замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на промежутке.	4	4		6

Тема 12. Дифференцирование функций одной переменной.	Определение производной функции в точке. Связь между непрерывностью и существованием конечной производной в точке. Дифференциал функции в точке, его связь с производной в точке. Производная сложной и обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	4		6
Тема 13. Свойства дифференцируемых функций.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталья. Теорема Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора и Маклорена.	4	2		6
Тема 14. Монотонность, экстремумы, выпуклость функции одной переменной.	Определение и признаки монотонности функции одной переменной. Определение и признаки локальных экстремумов функции одной переменной. Задача оптимизации функции, дифференцируемой на замкнутом промежутке. Определение и признаки выпуклости функции одной переменной. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной и построение графика.	4	6		6
Тема 15. Неопределенный интеграл.	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла, замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Таблица неопределенных интегралов.	4	6		6
Тема 16. Определенный интеграл.	Определение определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Применения определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки сходимости несобственных интегралов.	4	6		6
Тема 17. Частные производные	Определение функции нескольких переменных. Понятие предела и непрерывности нескольких переменных функций. Определение частных производных первого порядка. Первый дифференциал (полная производная) функции нескольких переменных. Дифференцируемые функции нескольких переменных, условие дифференцируемости. Сложная функция нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Матрица Гессе.	2	4		6
Тема 18. Экстремумы функций нескольких переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции нескольких переменных в замкнутой, ограниченной	Определение локальных экстремумов функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Наименьшее и наибольшее значения функции нескольких переменных в замкнутой, ограниченной области.	6	4		6

области.					
Контроль:					72
Всего по дисциплине:		58	70	0	88

*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
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
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/vyssshaya-matematika-zadachnik-469580

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

- 7-Zip
- ОС Альт образование 10
- LibreOffice

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 eLIBRARY – 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. 1043 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 42 посадочных мест (парт 21 шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая 1 шт. (3-х секционная), кафедра 1 шт., стол 2 шт., стул из 2 шт.. 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.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2045 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 42 посадочных мест (парт 21 шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая 1 шт. (3-х секционная), кафедра 1 шт., стол 2 шт., стул из 2 шт.. 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.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 78 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стульев - 2 шт. 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.	Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2021 Лаборатория "Лабораторный комплекс" Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 22 посадочных места (22 компьютерных стола, черных кресел 22шт.) Учебная мебель на 42 посадочных мест (парт 21 шт.), рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт.) доска, меловая 3-х секционная 1шт., доска маркерная на колесиках 1 шт., часы 1 шт., кафедра 1шт., стол 1шт., тумбочка 1шт., стул из 4шт., вешалка стойка 2шт., жалюзи 3шт. Компьютер i5-8400/8GB/500GB_SSD/Viewsonic VA2410-mh - 23 шт., Установка демонстрационных учебных фильмов - 1 шт., Компьютер в комплектации системный блок Intel pentium x2 g3250 клавиатура+мышь L (жесткий диск 500gb, монитор philips 21.5') - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

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

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Определение геометрического вектора, длина геометрического вектора, угол между геометрическими векторами.
2. Операции над геометрическими векторами и их свойства.
3. Скалярное произведение геометрических векторов, связь скалярного произведения с проекцией вектора на вектор.
4. Свойства скалярного произведения геометрических векторов. Ортогональность геометрических векторов, вычисление скалярного произведения геометрических векторов в координатах.
5. Прямоугольная система координат на плоскости. Вычисление длины отрезка.
6. Прямоугольная система координат на плоскости. Вычисление координат точки, делящий отрезок в заданном отношении.
7. Полярные координаты на плоскости, полюс, полярная ось, полярный угол, связь полярных и декартовых координат.
8. Уравнения прямой на плоскости, содержащие угловой коэффициент. Геометрический смысл углового коэффициента.
9. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках на осях.
10. Общее уравнение прямой на плоскости. Геометрический смысл коэффициентов уравнения.
11. Взаимное расположение прямых на плоскости: условия параллельности прямых на плоскости, условие совпадения двух прямых.
12. Взаимное расположение прямых на плоскости: условия перпендикулярности прямых на плоскости, вычисление острого угла между прямыми на плоскости.
13. Расстояние от точки до прямой на плоскости, расстояние между параллельными прямыми на плоскости.
14. Эллипс, определение и каноническое уравнение эллипса, расстояние между фокусами, полуоси эллипса, вершины эллипса, оси симметрии эллипса, фокусы эллипса, эксцентриситет эллипса, фокальные радиусы эллипса (формулы).
15. Уравнение окружности, касательная к окружности, уравнение касательной к окружности.
16. Гипербола, определение и каноническое уравнение гиперболы, асимптоты гиперболы, вершины гиперболы, оси симметрии гиперболы, полуоси гиперболы, фокусы гиперболы, эксцентриситет гиперболы, фокальные радиусы гиперболы (формулы).

17. Парабола, определение и каноническое уравнение параболы, ось симметрии параболы, вершина параболы, эксцентриситет параболы, фокальный радиус параболы (формула), директриса параболы.
18. Различные формы уравнения плоскости в пространстве.
19. Взаимное расположение плоскостей: условие параллельности плоскостей, условие перпендикулярности плоскостей, острый угол между плоскостями.
20. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями.
21. Каноническое уравнение прямой в пространстве, параметрическая форма уравнения прямой в пространстве. Геометрический смысл параметров уравнений.
22. Взаимное расположение прямых в пространстве: условие параллельности прямых в пространстве, условие перпендикулярности прямых в пространстве, угол между скрещивающимися прямыми.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости: условие параллельности прямой и плоскости, условие перпендикулярности прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью.
24. Задача о проекции точки на плоскость, задача о точке, симметричной данной относительно плоскости.
25. Векторное пространство \mathbb{R}^n , $n = 1, 2, 3, \dots$, n -мерный вектор, компоненты n -мерного вектора, равенство n -мерных векторов, сумма n -мерных векторов, нулевой n -мерный вектор, противоположный n -мерный вектор, умножение n -мерного вектора на число, вычитание n -мерных векторов.
26. Скалярное произведение n -мерных векторов. Свойства скалярного произведения. Вычисление угла между n -мерными векторами, ортогональные n -мерные векторы.
27. Системы векторов, линейная комбинация векторов системы (коэффициенты линейной комбинации), разложение вектора по векторам системы (коэффициенты разложения).
28. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Признаки линейной зависимости и линейной независимости.
29. Базис пространства \mathbb{R}^n . Координаты вектора в базисе. Единственность разложения вектора по базису.
30. Матрицы (элементы, строка, столбец, размер), виды матриц (квадратная, треугольная, ступенчатая, диагональная, скалярная), нулевая матрица, единичная матрица.
31. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу. Свойства действий над матрицами. Транспонирование матрицы.
32. Определитель матрицы. Определение, способы вычисления.
33. Миноры элементов определителя, алгебраические дополнения элементов определителя, разложение определителя по строке (по столбцу), вычисление определителя с помощью элементарных преобразований и формулы разложения по строке (по столбцу), определитель произведения матриц.

34. Теорема Лапласа. Свойства определителей.
35. Определение обратной матрицы. Единственность обратной матрицы. Определитель обратной матрицы. Признак существования обратной матрицы. Невырожденная матрица.
36. Способы вычисления обратной матрицы. Союзная матрица.
37. Решение матричных уравнений.
38. Миноры матрицы, понятие базисного минора. Определение ранга матрицы.
Вычисление ранга матрицы.
39. Системы линейных уравнений: основные понятия, формы записи. Основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений. Понятие решения системы линейных уравнений.
40. Теорема Кронекера–Капелли. Исследование системы линейных уравнений.
41. Решение систем линейных уравнений, в которых число уравнений равно числу неизвестных переменных. Теорема Крамера.
42. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
43. Однородные системы линейных уравнений, условие существования нетривиальных решений однородной системы линейных уравнений.
44. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Примеры типовых заданий решаемых задач:

1. Даны точки $A(-1; 3; -7)$, $B(2; -1; 5)$ и $C(0; 1; -5)$. Вычислить $(2\vec{AB} - \vec{CB}) \cdot (2\vec{BC} + \vec{BA})$.
2. На векторах $\vec{a} = (1; 0; 1)$ и $\vec{b} = (2; 2; 1)$ построен параллелограмм. Найдите площадь этого параллелограмма.
3. Найти значение параметра α , при котором векторы $\vec{a} = (3; -1; \alpha)$ и $\vec{b} = (1; 7; 1)$ взаимно перпендикулярны.
4. Известны декартовы координаты точек: $A(\sqrt{3}; 1)$, $B(-1; -1)$, $C(1; -\sqrt{3})$. Найдите полярные координаты этих точек, если полярная ось совпадает с осью Ox .
5. Пусть заданы, полярные координаты точек $A\left(1; \frac{\pi}{4}\right)$, $B\left(3; \frac{7\pi}{6}\right)$, $D\left(2; \frac{\pi}{3}\right)$. Найдите декартовы координаты этих точек.
6. На оси абсцисс найдите точку, удаленную от точки $A(-2; 3)$ на $3\sqrt{5}$ единиц.

7. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $(-4;6)$ и отсекающей от координатного угла треугольник площадью 6 кв. ед.
8. Окружность, касающаяся осей координат, проходит через точку $M(-2;-4)$. Написать ее уравнение.
9. Написать уравнение эллипса, у которого расстояния от одного из фокусов до концов большой оси равны 5 и 1.
10. На гиперболе $x^2 - 4y^2 = 16$ взята точка М с ординатой, равной 1. Найти расстояния от нее до фокусов гиперболы.
11. Написать уравнение параболы, проходящей через точки $(0;0)$ и $(-1;2)$ и симметричной относительно оси OX .
12. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $(0;-5;0)$, $(0;0;2)$ и перпендикулярной плоскости $x + 5y + 2z - 10 = 0$.
13. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $(1;3;2)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+1}{4}$.
14. Найти расстояние от точки $P(7; 9; 7)$ до прямой $\frac{x-2}{4} = \frac{y-1}{3} = \frac{z}{2}$.
15. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \\ 5 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$. Найдите произведение этих матриц.
16. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$. Найдите матрицу $(A + B) \cdot A^T$.
17. Найти определитель матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, разложив его по третьему столбцу.
18. Найти определитель $\begin{vmatrix} 0 & -2 & b \\ -1 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & a \end{vmatrix}$, если $a + 2b = 3$.

19. Найти матрицу, обратную к данной $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

20. Найти определитель матрицы, обратной к данной: $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$.

21. Найдите ранг матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 4 & 5 & -1 & 3 \\ -1 & -4 & 3 & -3 \\ 3 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -3 \end{pmatrix}$.

22. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 4; \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 8; \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$. Найдите значение переменной x_3 по формулам Крамера.

23. Найти общее решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_3 + x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 2, \\ x_2 + x_3 + 2x_4 = 2. \end{cases}$$

24. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 3 & -8 \\ 2 & -7 \end{pmatrix}$.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Определение и примеры числовой последовательности.
2. Пределы числовой последовательности: конечный и бесконечные пределы, определения, примеры.
3. Сходящаяся последовательность, ограниченная последовательность. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Число e .
4. Свойства пределов последовательностей.
5. Определение предела функции.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
7. Свойства пределов функции. Односторонние пределы.

8. Замечательные пределы.
9. Непрерывность функции в точке.
10. Понятие о точках разрыва и их классификация.
11. Свойства функций, непрерывных в точке.
12. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
13. Асимптоты графика функции.
14. Определение производной функции, ее геометрический смысл, уравнение касательной к кривой.
15. Таблица производных элементарных функций.
16. Правила дифференцирования.
17. Производная сложной и обратной функции.
18. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
19. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
20. Производные и дифференциалы высших порядков.
21. Теорема Ферма.
22. Теорема Ролля.
23. Теорема Лагранжа.
24. Теорема Коши.
25. Теорема Лопиталя.
26. Определение и признаки монотонности функции одной переменной.
27. Определение локальных экстремумов функции одной переменной. Необходимое условие локального экстремума.
28. Определение локальных экстремумов функции одной переменной. Достаточные условия условия локального экстремума.
29. Наибольшее и наименьшее значение функции на замкнутом промежутке.
30. Определение и признаки выпуклости функции, точки перегиба графика функции.
31. Теорема Тейлора.
32. Разложение основных элементарных функций по формулам Тейлора и Маклорена.
33. Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства.
34. Таблица неопределенных интегралов.
35. Замена переменной в неопределенном интеграле.
36. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
37. Определение определенного интеграла и его геометрический смысл.
38. Свойства определенного интеграла.
39. Формула Ньютона-Лейбница.
40. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
41. Вычисление площади с помощью определенного интеграла.
42. Несобственные интегралы, признаки их сходимости.
43. Определение функции нескольких переменных, основные понятия.
44. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
45. Частные производные первого и второго порядков.
46. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
47. Производная по направлению. Градиент и его свойства.
48. Определение локальных экстремумов функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.
49. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.
50. Наименьшее и наибольшее значение функции нескольких аргументов в замкнутой, ограниченной области.

Примеры типовых заданий решаемых задач.

1. Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_{n+1}}{x_n}$, при $x_n = n \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$.
2. Найти предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n}\right)^n$.
3. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8}\right)^{-3x}$.
4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1}-3}{\sqrt{x-2}-\sqrt{2}}$.
5. Найти вертикальные асимптоты графика функции $f(x) = \frac{6x^2 + x - 2}{8x^2 + 2x - 3}$.
6. Найти производную первого порядка функции $y = \frac{e^{x^3}}{1+x^3}$.
7. Найти точки, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-4}{x-2}$ равен числу $k = \frac{2}{9}$.
8. Написать уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x-4}{x-2}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
9. Найти предел функции, используя правило Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{\sin^2 x}.$$
10. Найти точки экстремума функции $y = 2x^3 - 24x + 1$.
11. Найти значение параметра α , при котором функция $y = x^4 - \alpha x^3 + 2$ имеет перегиб в точке $x_0 = 1$.
12. Найти интеграл $\int \frac{4 \operatorname{arctg} x - x}{1+x^2} dx$.
13. Найти интеграл $\int \frac{\arccos^3 x - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$.

14. Найти интеграл $\int x \sin 3x dx$.

15. Найти интеграл $\int e^{-2x} (4x - 3) dx$.

16. Найти интеграл $\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$.

17. Найти интеграл $\int_0^{0.5} \pi \sin \pi x \cos \pi x dx$.

18. Вычислить $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4 - 3x}}$.

19. Найти частные производные первого порядка

$$z = 12 \cos^2 \left(\frac{x}{3} - \frac{y}{4} \right).$$

20. Найти смешанную частную производную второго порядка функции

$$z = \frac{5x - 2y}{x + 3y}.$$

21. Найти полный дифференциал функции $f(x, y) = 2x^2 y^3$ в точке $M_0(1; 2)$ при $\Delta x = 0.1$, $\Delta y = 0.5$.

22. Найти приращение и дифференциал функции $y = \sqrt{x}$ при $x = 9$ и $\Delta x = 0.2$.

23. Найти значение параметра C , при котором длина вектора-градиента функции

$$f(x, y) = \sqrt{x^2 + y} + cx \text{ в точке } A(1, 0) \text{ равна } \frac{1}{2}.$$

24. Найти экстремумы функции

$$z = -x^2 - xy - y^2 + 3x + 6y.$$

25. Найти экстремумы функции $z = 3x^2 - y^2 + 4y + 5$

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	Контрольное тестирование	письменно	1-4
2	Контрольное тестирование	письменно	5-8
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-8
4	Контрольное тестирование	письменно	9-13
5	Контрольное тестирование	письменно	14-18
6	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	9-18

1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Выполнение домашних заданий	1-18
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-18
Подготовка к экзамену	1-8,9-18

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. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.