

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Исаков Ирлан Жангазыевич

Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС»

Дата подписания: 25.01.2023 12:08:01

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математика

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) Цифровая экономика

2022 г.

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

**ОПК-1 - Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.**

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ИД-1 (ОПК-1) Способен применять современные математические методы к анализу и совершенствованию бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей	<i>Знает</i>
	РО-1 ИД-1 современные методы дифференциального и интегрального исчисления и принципы их практического применения
	<i>Умеет</i>
	РО-2 ИД-1 применять методы дифференциального и интегрального исчисления при анализе состояния предприятия
ИД-1 (ОПК-1) организовать и эффективно осуществить анализ и разработать возможные траектории развития предприятия	<i>Владеет</i>
	РО-3 ИД-1 практическими навыками применения математических методов, включая методы дифференциального и интегрального исчисления для обеспечения бесперебойной работы ИТ-инфраструктуры предприятия
	<i>Знает</i>
	РО-4 ИД-2 современные математические методы оптимизации и получения прогнозов
	<i>Умеет</i>
	РО-5 ИД-2 применять современные математические методы оптимизации и получения прогнозов к комплексному анализу перспективного развития предприятия
	<i>Владеет</i>
	РО-6 ИД-2 навыками решения практических задач методами оптимизации и получения прогнозов в деятельности предприятия

## 2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

## 3. Содержание дисциплины

### Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Метод координат. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.

### Определители и их свойства

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические

дополнения и миноры. Определители  $n$ -го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Условие кол линейности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Пространство  $R^n$ .

### **Введение в математический анализ**

Элементы теории множеств. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Стабилизация десятичных знаков у членов последовательности, имеющей предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций.

### **Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Представление функций  $\exp(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$  по формуле Тейлора.

### **Экстремумы функции**

Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

### **Элементы высшей алгебры. Комплексные числа**

Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

### **Неопределенный интеграл и его свойства**

Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

### **Формула Ньютона-Лейбница**

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.

### **Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к

поверхности. Частные производные высших порядков.

### **Экстремумы функции нескольких переменных**

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применений при поиске оптимальных решений.

### **Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (экономика, социология и др.). Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятия общего решения.

### **Линейные дифференциальные уравнения**

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Приложение к описанию линейных моделей в экономике.

### **Системы обыкновенных дифференциальных уравнений**

Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Приложения в моделировании экономических процессов. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

### **Методы оптимизации**

Классификация задач математического программирования. Примеры задач, решаемых методами математического программирования. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Двойственные задачи и методы. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Правила построения цепей. Потенциалы, их экономический смысл. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Постановка задачи о коммивояжере. Решения ее методом ветвей и границ. Выпуклые множества и их свойства. Угловые точки. Выпуклые и вогнутые функции. Основная задача выпуклого программирования. Условие регулярности. Функция Лагранжа. Седловая точка функции. Теорема Куна-Таккера. Различные виды условий Куна-Таккера. Задача с линейными ограничениями.

### **Функция Лагранжа**

Локальный и глобальный экстремумы. Унимодальные функции. Методы поиска. Пассивный и активный поиск. Оптимальная стратегия Фибоначчи. Методы дихотомии и золотого сечения. Общая схема градиентных методов. Градиентные методы с регулировкой шага. Сходимость градиентных методов. Эффект "оврагов". Метод сопряженных направлений. Методы проекции градиента и возможных направлений.

Методы внутренних и внешних штрафных функций.

### **Математические модели прогнозирования.**

Исследование операций – совокупность математических методов обоснования и принятия оптимальных решений. Обобщенная схема операции. Математические модели исследования операций. Оценка эффективности стратегий. Виды неопределенностей в исследовании операций. Принцип гарантированного результата. Основные понятия теории управления запасами. Классификация моделей управления запасами. Определение стоимости хранения, поставок и штрафа. Детерминированные и вероятностные модели спроса.

### **Динамическое программирование**

Динамическое программирование. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Простейшая задача управления запасами. Решение задачи методом динамического программирования. Построение оптимальной производственной программы выпуска продукции с постоянным, переменным и случайным спросом. Скользящее планирование. Модель управления запасами с вогнутой и выгнутой функцией затрат. S – стратегия управления запасами. Модели экономически выгодных размеров заказываемых партий. Формула Уилсона.

## **4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины, включая самостоятельную работу обучающихся**

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое матрица и ее определитель?
2. Укажите известные вам методы расчета определителей.
3. Как выглядит уравнение прямой на плоскости и в пространстве?
4. Укажите известные вам виды уравнение плоскости и прямой в пространстве.
5. Что такое кривые второго порядка.
6. Дайте определение поверхности второго порядка.
7. В чем состоит суть метода Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений.
8. Как осуществляется преобразование координат вектора при переходе к новому базису
9. Определение предела функции в точке и на бесконечности, геометрический смысл.
10. Дайте определение односторонних пределов.
11. Какие теоремы о пределах вам известны?

12. Как осуществляется дифференцирование функций, заданных параметрически.
13. Как осуществляется дифференцирование неявных функций.
14. Дайте определение непрерывности функции в точке.
15. Какие типы точек разрыва функции вы знаете?

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная:

1. Выгодчикова, И. Ю. Математические модели микроэкономики : учебное пособие для бакалавров / И. Ю. Выгодчикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-1841-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125344.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Галажинская, О. Н. Математический анализ. Ч.2 : учебное пособие / О. Н. Галажинская, Е. В. Пикущак, Н. А. Перкова. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2022. — 171 с. — ISBN 978-5-907572-13-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125532.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 472 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>
4. Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник / В. В. Макрусев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-4377-0138-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111173.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/116448>

### Дополнительная:

1. Никонова, Г.А. Математика: теория и практика/Г.А. Никонова, Н.В. Никонова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: КНИТУ, 2016. — 234 с.: табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560971> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-1999-8. — Текст: электронный.
2. Фоминых, Е.И. Математика: практикум: [12+]/Е.И. Фоминых. — Минск: РИПО, 2017. — 440 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914> — Библиогр.: с. 320. — ISBN 978-985-503-702-7. — Текст: электронный.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS
3. <http://www.yurist.ru>
4. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф  
Профессиональные базы данных в составе СПС Консультант:  
- Международное право

## **7. Лицензионное программное обеспечение**

- 1С Предприятие 8 (комплект для обучения в высших и средних учебных учреждениях)
  - Python 3.5.6
  - Scala 2.12.6
  - Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
  - MS Windows 10 Pro
  - MS Office 2016
  - Moodle 3.8.2.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);
- специальные помещения для проведения занятий по дисциплине (в т.ч. лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности);
- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);

- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.