

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 16.04.2025 14:42:48
 Уникальный программный ключ:
 e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Математическое программирование и экономико-математические методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономики минерально-сырьевого комплекса**

Учебный план m010405_25_AMB25.plx
 Направление подготовки 01.04.05 Статистика

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 30,25
 самостоятельная работа 77,75

Виды контроля в семестрах:
 зачеты с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	30,25	30,25	30,25	30,25
Контактная работа	30,25	30,25	30,25	30,25
Сам. работа	77,75	77,75	77,75	77,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целями освоения учебной дисциплины «Математическое программирование и экономико-математические методы» являются ознакомление студентов с математическим аппаратом для разработки математических моделей управления информационными процессами; решение практических задач управления профессиональной деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Рынки минерального сырья	
2.1.2	Методология и организация научных исследований	
2.1.3	Концептуальные основы статистических измерений	
2.1.4	Математические инструменты в экономических исследованиях	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Развитие инновационного менеджмента	
2.2.2	Оценка эффективности проектного управления	
2.2.3	Современный стратегический анализ	
2.2.4	Логистика в МСК	
2.2.5	Ценообразование на рынке минерального сырья	
2.2.6	Актуальные вопросы экономики геологоразведочных работ	
2.2.7	Стратегическое планирование предприятий минерально-сырьевого комплекса	
2.2.8	Машинное обучение (Machine Learning)	
2.2.9	Информационно-аналитическое обеспечение принятия управленческих решений	
2.2.10	Статистический учет в сфере недропользования	
2.2.11	Моделирование бизнес-процессов в недропользовании	
2.2.12	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы)	
2.2.13	Производственная практика (Преддипломная практика)	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен планировать, организовывать и проводить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными

Знать:

Уровень 1	методы многомерного статистического анализа для оценки состояния и развития явлений и процессов профессиональной сферы;
Уровень 2	основные программные продукты, используемые для аналитических задач с использованием многомерных статистических методов анализа.
Уровень 3	возможности и условия применения отдельных видов методов многомерного статистического анализа;

Уметь:

Уровень 1	осуществлять выбор направлений и методов многомерного статистического анализа в соответствии с поставленной аналитической задачей;
Уровень 2	осуществлять корректную настройку параметров инструментов программных продуктов с учетом условий проведения многомерного статистического анализа.
Уровень 3	использовать полученные результаты аналитической работы для обоснования решений в конкретной профессиональной сфере

Владеть:

Уровень 1	методами многомерного статистического анализа при подготовке аналитических материалов для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в профессиональной сфере
Уровень 2	интерпретированием результатов данных, полученных методами многомерного статистического анализа.
Уровень 3	*

ПК-3: Способен оказывать консультации хозяйствующим субъектам и государственным учреждениям по вопросам формирования статистической информации, выбору методов ее обработки, анализа и визуализации с целью получения оптимальных управленческих решений

Знать:	
Уровень 1	Современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа информации по изучаемой проблематике. Особенности статистической методологии, как системы приемов, способов и методов, направленных на проведение критического анализа выявленных проблемных ситуаций для решения профессиональных задач.
Уровень 2	Современный формат профессиональных услуг, ориентированных на потребности и интересы клиента на основе критериев статистического анализа.
Уровень 3	Основные современные методы и средства получения, представления, хранения и обработки статистической информации, ее обработки, анализа и визуализации, использующиеся при решении профессиональных задач.
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять критический анализ выявленных проблемных ситуаций для решения профессиональных задач.
Уровень 2	обосновывать методы статистического анализа реального сектора экономики и выбор профессиональной услуги с учетом требований заинтересованных сторон.
Уровень 3	Решать задачи получения, обработки, формирования, анализа и визуализации количественной и качественной информации.
Владеть:	
Уровень 1	Проведением критического анализа выявленных проблемных ситуаций.
Уровень 2	Предоставлением клиенту качественные профессиональные услуги, ориентированные на потребности и интересы клиента.
Уровень 3	знанием современных информационных систем формирования статистической информации, ее обработки, анализа и визуализации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классификацию экономикоматематических моделей управления;
3.1.2	специфику применения метода математического моделирования в экономике;
3.1.3	математические методы решения экономических задач
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать метод математического моделирования в экономике;
3.2.2	формализовать экономическую задачу в виде математической модели;
3.2.3	использовать изученную методику и методологию построения экономико-математических моделей для решения поставленных задач и анализа полученных результатов
3.3	Владеть:
3.3.1	современной методологией экономико-математического моделирования, математическим инструментарием решения экономических задач;
3.3.2	должен демонстрировать способность и готовность применять на практике изученную методику математического моделирования экономических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие модели экономики и управления. Модель межотраслевого баланса. Модели "затратывыпуск" В.Леонтьева						
1.1	Межотраслевые модели национальной экономики (балансовые модели, модели В.Леонтьева). Схема и математическая модель межотраслевого баланса (МОБ) производства и распределения продукции (в натуральном и денежном выражениях). Основные балансовые соотношения. /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

1.2	Основные балансовые соотношения. Основные свойства матрицы коэффициентов прямых материальных затрат А. Существование решения системы уравнений $(E-A) \cdot X=Y$. Продуктивность матрицы А. Коэффициенты полных материальных затрат. /Пр/	2	5	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	4	
1.3	изучение учебной литературы по предлагаемому материалу с последующим обсуждением на практических занятиях; /Ср/	2	27	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Модели управления запасами Модель Уилсона						
2.1	Общие сведения математической теории управления запасами. Основные понятия и определения: размер заказа, оптимальный уровень запаса, интенсивность потребления, затраты на хранение запаса, затраты на осуществление заказа, точка заказа, период поставки, общие затраты на управление запасами в единицу времени. Детерминированные модели. Модель Уилсона. /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Основные понятия и определения: размер заказа, оптимальный уровень запаса, интенсивность потребления, затраты на хранение запаса, затраты на осуществление заказа, точка заказа, период поставки, общие затраты на управление запасами в единицу времени. Детерминированные модели. /Пр/	2	5	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Получение дополнительной информации в сети Интернет по предъявляемому материалу, выполнение лабораторных заданий, обеспечивающих закрепление и углубление практических навыков и умений, полученных на занятиях и в результате самостоятельной работы с литературой; /Ср/	2	25	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 3. Математические модели систем массового обслуживания. Основные параметры систем массового обслуживания						
3.1	Моделирование систем массового обслуживания. Потoki событий. Графы состояний СМО. Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания. Анализ системы массового обслуживания предприятия. Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Лек/	2	3	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

3.2	Одноканальная СМО с отказами в обслуживании. Многоканальная СМО с отказами в обслуживании. Одноканальная СМО с ограниченной длиной очереди. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Многоканальная СМО с ограниченной длиной очереди. Многоканальная СМО с неограниченной очередью. Анализ системы массового обслуживания предприятия /Пр/	2	5	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	Подготовка презентации на заданную тему /Ср/	2	25,75	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 4. Элементы сетевого планирования управления. Сетевой график и его параметры						
4.1	Источники и виды неопределенности. Игры с природой. Методы и технологии принятия решений в условиях "природной" неопределенности. Критерии выбора стратегий при игре с природой - критерии Вальда, Сэвиджа, Лапласа, Гурвица. Метод теории игр в принятии решений в условиях неопределенности /Лек/	2	3	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.2	Критерии выбора стратегий при игре с природой - критерии Вальда, Сэвиджа, Лапласа, Гурвица. Метод теории игр в принятии решений в условиях неопределенности /Пр/	2	5	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 5. Итоговая аттестация						
5.1	Прием зачета с оценкой /ИБКР/	2	0,25	ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Экономико-математические методы и их классификация.
2. Основные понятия моделирования.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Комплексный анализ системы торговых или промышленных объектов как пример простейшей модели.
5. Сетевой график и его назначение. Полный путь. Критический путь.
6. Параметры событий сетевого графика. Параметры работ.
7. Постановка задачи управления запасами. Виды затрат в задачах управления запасами.
8. Модель Уилсона определения оптимального размера заказываемой партии товара.
9. Постановка задачи прогнозирования.
10. Метод экстраполяции и условия его применения.
11. Понятие тренда. Этапы прогнозирования на основе тренда.
12. Схема межотраслевого баланса. Балансовое уравнение.
13. Коэффициент прямых материальных затрат. Модель Леонтьева.
14. Учет внешних ресурсов в моделях межотраслевого баланса.
15. Системы массового обслуживания. Структура и классификация СМО.
16. Задачи, решаемые с помощью теории массового обслуживания.
17. Простейшая система массового обслуживания и ее характеристики.

18. Условие работоспособности простейшей системы массового обслуживания.
 19. Циклические процессы, процессы "гибели и размножения". Эргодическая теорема Маркова, уравнения для нахождения предельных вероятностей состояний.
 20. Разомкнутые системы массового обслуживания.
 21. Размеченные графы состояний, характеристики работы системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием начала обслуживания заявок.
 22. Замкнутые системы массового обслуживания.
 23. Размеченные графы состояний, характеристики работы замкнутых систем массового обслуживания.
- Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Математическое программирование и экономико-математические методы» относятся доклады.

Примерные темы докладов:

1. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование.
2. Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем.
3. Основные подходы к математическому моделированию.
4. Понятие о статистическом имитационном моделировании.
5. Моделирование с использованием типовых математических схем.
6. Принципы компонентного компьютерного моделирования.
7. Основные понятия теории планирования экспериментов.
8. Построение матриц планирования. Стратегические планы проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями.
9. Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей.
10. Статистические методы обработки результатов моделирования систем.
11. Перспективные направления развития методов моделирования информационных систем.
12. Моделирование информационных систем при принятии управленческих решений.
13. Основные задачи теории массового обслуживания. Математическая постановка задач массового обслуживания.
14. Модель, моделирование, виды моделирования. Математические модели, определение, назначение
15. Основные характеристики СМО.
16. Понятия «заявка на обслуживание», «каналы обслуживания». Интенсивность заявок. Интенсивность обслуживания.
17. Основные показатели, характеризующие работу СМО. Характеристики эффективности работы СМО.
18. Поток событий, определение. Классификация потоков событий
19. Состояния СМО на примере графов состояний.
20. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Математическое программирование и экономико-математические методы» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверки решений тестовых заданий, собеседования по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета с оценкой во 2 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рубанова Н. А.	Математическое программирование: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024
Л1.2	Акулич И. Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кузнецов В. В., Шатраков А. Ю.	Системный анализ: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024
Л2.2	Толпегин О. А.	Математическое программирование. Вариационное исчисление: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Смагин Б. И.	Экономико-математические методы: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024
ЛЗ.2	Красс М. С., Чупрынов Б. П.	Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)
Э3	ООО ЭБС Лань
Э4	ООО РУНЭБ /elibrary
Э5	База данных Web of Science Core Collection
Э6	ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований»
Э7	Библиографическая и реферативная база данных SCOPUS

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10	
6.3.1.2	Project Standard 2019	
6.3.1.3	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.4	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.
6.3.1.5	ПО "Интерне-расширение информационной системы"	Автоматизация управления учебным процессом. Интернет-расширение представляет собой динамический сайт, подключаемый к единой базе данных ИС «Деканат», «Электронные ведомости», «Планы». Данная подсистема обеспечивает:
6.3.1.6	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.
6.3.1.7	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.
6.3.1.8	ПО "Планы"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет создать в рамках высшего учебного заведения единую систему автоматизированного планирования учебного процесса.
6.3.1.9	ПО "Деканат"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для ведения личных дел студентов.
6.3.1.10	ПО "Ведомости-Онлайн"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
1	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 1 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
7	Помещение № 7 для самостоятельной работы обучающихся	Столы; Стулья; Стеллаж для учебно-методических материалов; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
---	--	---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Математическое программирование и экономико-математические методы» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.