

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малов Владимир Иванович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 20.03.2025 15:22:21
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
НИПС-филиал ПривГУПС

Математическое моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) Инфраструктура высокоскоростного железнодорожного транспорта

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,15	48,15	48,15	48,15
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Архаров Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана: 08.04.01-25-1-СмИВМ.plm.plx

Направление подготовки 08.04.01 Строительство Направленность (профиль) Инфраструктура высокоскоростного железнодорожного транспорта

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общеобразовательные и профессиональные дисциплины

И.о. зав. кафедрой к.соц.н., Чистяков В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является усвоение компетенций, предусмотренных учебным планом в области построения адекватных математических моделей реальных физических объектов, а также анализа результатов всестороннего исследования построенных моделей и принятия оптимального решения по результатам проведенного моделирования.
1.2	Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся способности применять изученные методы математического моделирования с использованием вычислительной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	
ОПК-1.1 Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	
ОПК-1.2 Составляет математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия	
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	
ОПК-2.1 Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий	
ОПК-2.2 Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Критические оценивает имеющиеся факты проблемных ситуаций, проверяет их логическую непротиворечивость, подтверждаемость и воспроизводимость	
УК-1.2 Разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода, сценарных условий, оценки рисков	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
3.1.2	методы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
3.1.3	фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление
3.1.4	основные понятия и методы математического моделирования
3.1.5	методы проведения анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними
3.1.6	методы критической оценки имеющихся фактов проблемных ситуаций и проверки их логической непротиворечивости, подтверждаемости и воспроизводимости
3.1.7	методы разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода, сценарных условий, оценки рисков
3.2 Уметь:	
3.2.1	систематизировать собранную научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий
3.2.2	проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
3.2.3	выбирать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление
3.2.4	применять полученные знания к решению практических задач в сфере профессиональной деятельности
3.2.5	анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
3.2.6	критически оценивать имеющиеся факты проблемных ситуаций, проверять их логическую непротиворечивость, подтверждаемость и воспроизводимость
3.2.7	разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода, сценарных условий, оценки рисков
3.3 Владеть:	
3.3.1	систематизации собранной научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий

3.3.2	методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте			
3.3.3	обработки и поиска информации о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление			
3.3.4	моделирования конкретных задач в профессиональной области			
3.3.5	анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними			
3.3.6	критической оценки имеющихся фактов проблемных ситуаций и проверки их логической непротиворечивости, подтверждаемости и воспроизводимости			
3.3.7	разработки стратегий решения проблемной ситуации на основе системного подхода, сценарных условий, оценки рисков			
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Модели и методы математического моделирования			
1.1	Математическое моделирование как наука о методах отыскания экстремальных значений на допустимом множестве. Общая постановка экстремальных задач. Понятие оптимального решения /Лек/	1	1	
	Раздел 2. Линейное программирование			
2.1	Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования. Геометрический смысл задачи линейного программирования. Необходимое и достаточное условие существования оптимального решения. /Лек/	1	1	
2.2	Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Двойственность в линейном программировании. /Лек/	1	2	
2.3	Графический метод решения задач линейного программирования. /Пр/	1	2	
2.4	Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Решение двойственных задач линейного программирования /Пр/	1	2	
2.5	Транспортная задача, ее различные модификации. Построение опорного плана. Распределительный метод решения. Условие оптимальности плана перевозок. Задача о назначениях. /Пр/	1	2	
	Раздел 3. Нелинейное программирование			
3.1	Классическая задача нелинейного программирования. Определение функции Лагранжа. Преобразование задачи условной оптимизации в задачу безусловной оптимизации. Существование оптимального решения. Седловая точка функции Лагранжа и оптимальность решения задачи нелинейного программирования при условии неотрицательности управляемых переменных. Выпуклое программирование. Теорема Куна-Таккера. Необходимое и достаточное условия оптимальности решения. /Лек/	1	2	
3.2	Решение оптимизационных задач. Задача об оптимальном размере покупаемой партии товара. Задача максимизации объема выпуска продукции. Распределение заказа между двумя фирмами. Решение задач профессиональной направленности /Пр/	1	4	
	Раздел 4. Динамическое программирование			
4.1	Принцип оптимальности Р. Беллмана. Основные этапы метода динамического программирования. /Лек/	1	4	
4.2	Решение типовых задач методом динамического программирования. Задача о распределении инвестиций, о загрузке транспортного средства, о замене оборудования, о распределении ресурсов. /Пр/	1	6	
	Раздел 5. Элементы теории игр			
5.1	Основные понятия. Бескоалиционные игры двух лиц. Ситуации равновесия в матричных играх. Ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Бескоалиционные, антагонистические игры двух лиц. Матричная запись стратегий игроков, ситуация равновесия. Смешанные стратегии. /Лек/	1	2	
5.2	Игры с природой. Критерии Вальда, Севиджа, Гурвица. Неопределенность в действиях партнера. Различные подходы к определению оптимальной стратегии основного партнера: максиминный критерий Вальда, критерий минимального риска Севиджа, вероятностный подход Гурвица /Лек/	1	2	
5.3	Матричная запись стратегий игроков, ситуация равновесия. Смешанные стратегии. Графический метод решения задачи в смешанных стратегиях. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. /Пр/	1	4	
5.4	Решение матричных игр в чистых стратегиях. Игры с природой. Принятие решения в условиях неопределенности. /Пр/	1	4	
	Раздел 6. Математические методы решения сетевых задач			

6.1	Области применения и основные понятия сетевого планирования и управления комплексами работ. Детерминированные модели сетевого планирования и управления. Резерв времени в задаче сетевого планирования. Критические события и критические работы. /Лек/	1	2	
6.2	Метод критического пути для управления проектами с фиксированным временем выполнения работ. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ. /Пр/	1	4	
6.3	Оптимизация сетевого графика по стоимости проекта. Оптимизация сетевого графика по распределению ресурсов. Решение задач профессиональной направленности /Пр/	1	4	
Раздел 7. Самостоятельная работа				
7.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	8	
7.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	1	32	
7.3	Самостоятельное изучение литературы по вопросам составления математических моделей задач линейного и нелинейного программирования. Разбор приемов решения задач линейного и нелинейного программирования в электронных таблицах MS Excel /Ср/	1	11	
Раздел 8. Контактные часы на аттестацию				
8.1	Зачет с оценкой /КЭ/	1	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Маликов Р. Ф.	Основы математического моделирования: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2024.	https://urait.ru/bcode/544601
Л1.2	Рейзлин В. И.	Математическое моделирование: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2024.	https://urait.ru/bcode/537305

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Новакович В.И., Корниенко Е.В.	Математическое моделирование систем и процессов	Ростов-на-Дону: РГУПС, 2023	https://umczdt.ru/books/1214/289016/
Л2.2	Карагодин В. И.	Математическое моделирование процессов и систем технического сервиса на транспорте. Прикладные задачи: учебник	Москва : КноРус, 2024.	https://book.ru/book/951653

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Microsoft Office 2010 Professional
6.2.1.2	Операционная система Ubuntu (свободно распространяемое ПО)
6.2.1.3	Open Office (свободно распространяемое ПО)

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. https://zbmath.org/
6.2.2.2	Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/
6.2.2.3	Mathcad- справочник по высшей математике http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры: лекций - аудитория № 401 Оборудование: Специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, доска настенная (меловая), стол преподавателя, стул преподавателя. Технические средства обучения: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук)
7.2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры: практических занятий - аудитория № 412 (компьютерный класс) Оборудование: Специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, доска настенная, стол преподавателя, стул преподавателя. Технические средства обучения: компьютеры, видеопанель, компьютер преподавателя. Установлено программное обеспечение: Операционная система Ubuntu (свободно распространяемое ПО) Open Office (свободно распространяемое ПО)