

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
– филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Утверждено
Ученый совет ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.1 от 27.01.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.13 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

название дисциплины

по специальности среднего профессионального образования

09.02.07 Информационные системы и программирование

код, наименование специальности

Форма обучения

Очная

Обнинск 2025

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Программу составил:

Мамонов Алексей Юрьевич, преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии математических, естественнонаучных и общепрофессиональных-электротехнических дисциплин

Протокол №__ от «__» _____ 2025 г.

Председатель ПЦК

_____ В.И. Бабанина

«__» _____ 2025 г.

Составитель программы

_____ (А.Ю. Мамонов)

«__» _____ 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	12
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	13
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ.....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование». Учебная дисциплина «Математическое моделирование» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» в части освоения общих и профессиональных компетенций: ОК 01-09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5.

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими общими и профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения учебной дисциплины должен

уметь:

- решать задачи линейных балансовых моделей;
- решать задачи линейного программирования графическим и симплекс-методом;
- применять метод потенциалов к решению транспортной задачи;
- решать типовые задачи теории массового обслуживания;
- решать задачи антагонистических парных игр.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные этапы моделирования экономических систем и процессов;
- основные математические методы оптимизации экономических систем и процессов;
- методы типовых задач массового обслуживания;
- основные модели описания конфликтных ситуаций (теория игр).

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 60 часов, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка – 34 часа;
самостоятельная работа студентов – 18 часов;
на контроль (*ПАтт*) – 8 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы является овладение обучающимися следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями по дисциплине:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент
ПК 2.2	Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение
ПК 2.3	Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств
ПК 2.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения
ПК 2.5	Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план дисциплины

Коды компетенций	Наименования разделов дисциплины	Всего часов (по плану)	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины (междисциплинарного курса)										
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося (с преп.)							Часы на контроль (ПАmm)		Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	Лекции		Практические занятия		Лабораторные занятия		Всего, часов	в т.ч. (практ. подг.), часов	Всего, часов	в т.ч. (практ. подг.), часов
				Всего, часов	в т.ч. (практ. подг.), часов	Всего, часов	в т.ч. (практ. подг.), часов	Всего, часов	в т.ч. (практ. подг.), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК 01-09	Введение	2	2	2									
ОК 01-09 ПК 2.2-2.4	Раздел 1. Задачи линейного программирования	30	16	10	8	6	6			4		10	6
ОК 01-09 ПК 2.3	Раздел 2. Задачи массового обслуживания	10	4	4	4					2		4	2
ОК 01-09 ПК 2.5	Раздел 3. Теория игр	14	10	4	4	6	6					4	2
ОК 01-09 ПК 2.2-2.5	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	4	2			2				2			
	Всего	60	34	20	16	14	12			8		18	10

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Формируемые компетенции
1	2		3	4
Введение. Основные понятия дисциплины.			2	ОК 01-09
Раздел 1. Задачи линейного программирования			30	
Тема 1 Математические модели и их виды.	Содержание учебного материала		8	ОК 01-09 ПК 2.2-2.4
	1	Краткая классификация моделей и методов математического программирования.	1	
	2	Примеры экономических задач линейного программирования.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Разновидности задач моделирования и подходов к их решению.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся профессионально-ориентированного содержания Доклад на тему «Математическое моделирование в среде ЭВМ»		2	
Контроль			2	
Тема 2 Основы линейного программирования	Профессионально-ориентированное содержание учебного материала		8	ОК 01-09 ПК 2.2-2.4
	1	Формулировка основной задачи линейного программирования. Переход от одной формы модели задачи линейного программирования к другой.	1	
	2	Графический метод решения задачи линейного программирования.	1	
	3	Симплекс – метод. Идея и алгоритм метода.	2	
	4	Двойственность в линейном программировании.	1	
	5	Математическая формулировка транспортной задачи. Опорное решение.	1	
	6	Метод потенциалов.	2	
	Практические занятия профессионально-ориентированного содержания		6	ОК 01-09 ПК 2.2-2.4
	1	Решение ЗЛП графическим методом.	2	
	2	Решение ЗЛП симплекс методом.	2	
3	Решение транспортной задачи.	2		
Самостоятельная работа обучающихся			2	

	Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.		
	Самостоятельная работа обучающихся профессионально-ориентированного содержания Подготовка сообщения: «Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования»	4	ОК 01-09 ПК 2.2-2.4
	Контроль	2	
Раздел 2. Задачи массового обслуживания		10	
Тема 3 Простейшие системы массового обслуживания	Профессионально-ориентированное содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 2.3
	1 Классификация систем массового обслуживания. Теория очередей в СУБД. Примеры реализации модели М/М/1 на языке Python.	2	
	2 Математическое описание систем массового обслуживания. Моделирование систем, где множество клиентов (или запросов) обслуживаются одним или несколькими серверами. Способы генерация запросов в программировании.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Характеристики систем массового обслуживания с однородным потоком заявок	2	
	Самостоятельная работа обучающихся профессионально-ориентированного содержания Доклад на тему «Методика расчета вероятности отказа определенного числа ненадежных обслуживающих аппаратов»	2	
	Контроль	2	
Раздел 3. Теория игр		14	
Тема 4 Задачи в условиях неопределённости	Профессионально-ориентированное содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 2.5
	1 Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Реализация стратегий на языке Python.	2	
	2 Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.	2	
	Практические занятия профессионально-ориентированного содержания	6	
	4 Определение цены игры и алгоритма оптимальных чистых стратегий.	2	
	5 Нахождение решения игры в смешанных стратегиях. Реализация кода на Python.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Графический метод решения матричной игры	2	
	Самостоятельная работа обучающихся профессионально-ориентированного содержания Доклад на тему «Кибербезопасность, анализ ситуаций конфликта между хакерами и защитниками ИС с помощью теории игр»	2	
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	2	ОК 01-09 ПК 2.1-2.5
	Контроль	2	
Всего		60	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий № 1-236

Специализированная мебель:

Посадочные места – 125 шт.;

Доска маркерная – 1 шт.;

Стол преподавателя – 1 шт.;

Технические средства обучения:

Проектор – 1 шт.,

Экран – 1 шт.;

Компьютер (Мини ПК, CPU – i3 10100, GPU - Intel UHD Graphics 630, RAM – 16 Gb, Встраиваемый дисплей TS-LINE TS2436L) – 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

-Windows 7 Professional

-Kaspersky EndPoint Security 11

-Microsoft Office 2010 Professional

Учебная аудитория для проведения практических занятий. Компьютерный класс № 1-113

Специализированная мебель:

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол компьютерный двухместный – 12 шт.

Стол угловой – 4 шт.

Стул-кресло преподавателя – 1 шт.

Стул – 24 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер преподавателя (Мини ПК, CPU – i3 10100, GPU - Intel UHD Graphics 630, RAM – 16 Gb, Встраиваемый дисплей TS-LINE TS2236L) – 1 шт.

Компьютер (Мини ПК, CPU – i3 10100, GPU - Intel UHD Graphics 630, RAM – 16 Gb, Встраиваемый дисплей TS-LINE TS2236L) – 12 шт.

Телевизор – 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

Windows 7 Professional

Kaspersky End Point Security 11

Microsoft Office 2010 Professional

Microsoft Visual Studio Professional 2013

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет.

Читальный зал №2

Специализированная мебель:

Стол двухместный – 11 шт.

Стол компьютерный – 3 шт.

Стул – 22 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер (Мини ПК, CPU – i3 1220P, GPU - Intel UHD Graphics for 12th Gen Intel Processors, RAM – 16 Gb, Встраиваемый дисплей TS-LINE TS2236L) – 3 шт.

МФУ – 2 шт.

Лицензионное программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

-Windows 7 Professional

-Kaspersky EndPoint Security 11

-Microsoft Office 2010 Professional.

4.2 Информационное обеспечение обучения

4.2.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20526-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558308>
2. Губарь, Ю. В. Введение в математическое программирование : учебное пособие для СПО / Ю. В. Губарь. — Саратов : Профобразование, 2021. — 225 с. ISBN 978-5-4488-0992-7. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102185.html>
3. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие для СПО / Н. И. Костюкова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4488-1001-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].— URL: <http://www.iprbookshop.ru/102194.html>

Дополнительная литература:

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 157 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://elibrary.ru> «Электронно-библиотечная система elibrary»
2. <http://www.IQlib.ru> Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий IQlib
3. www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
4. www.library.mephi.ru Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам.

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети в Интернет.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачет с оценкой.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по дисциплине:

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю дисциплины.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенных компетенций)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: – решать задачи линейных балансовых моделей;	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5.	– Тестирование на знание терминологии по теме; – Контрольная работа – Самостоятельная работа.

<ul style="list-style-type: none"> – решать задачи линейного программирования графическим и симплекс-методом; – применять метод потенциалов к решению транспортной задачи; – решать типовые задачи теории массового обслуживания; – решать задачи антагонистических парных игр; 		<ul style="list-style-type: none"> – Защита реферата – Семинар – Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) – Оценка выполнения практического задания(работы) – Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией - Решение ситуационной задачи
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные этапы моделирования экономических систем и процессов; – основные математические методы оптимизации экономических систем и процессов; – методы типовых задач массового обслуживания; – основные модели описания конфликтных ситуаций (теория игр); полиморфизма, наследования и переопределения 	<p>ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Тестирование на знание терминологии по теме; – Контрольная работа – Самостоятельная работа. – Защита реферата – Семинар – Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) – Оценка выполнения практического задания(работы) – Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией - Решение ситуационной задачи

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению	Темы для подготовки к докладу

		полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	
2.	Выполнение практических работ.	Решение ситуационных задач	Варианты заданий для решения.
3.	Контрольная работа	Самостоятельное решение нескольких задач по теме.	Вопросы для подготовки. Варианты заданий для решения.
2.	Зачет с оценкой	Собеседование с преподавателем по вопросам темы. Решение задачи.	Вопросы для подготовки к зачету. Билеты.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В процессе реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в том числе:

1. Лекции с использованием мультимедийного оборудования.
2. Использование на семинарских занятиях методов:
 - «Мозговой штурм»
 - Проблемный метод
 - Дискуссии
3. Для самоконтроля использование компьютерного тестирования.

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

9.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

-лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.

Разработчики:

Мамонов Алексей Юрьевич, преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ