

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

---

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
30.11.2022г. №13

**Рабочая программа дисциплины**  
**Прикладные задачи принятия решения**

---

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

---

Направление подготовки  
**09.03.03 Прикладная информатика**

---

Направленность образовательной программы  
**Прикладная информатика в информационной сфере**

---

Форма обучения  
**очная**

---

Нижегород  
2022

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.04 Прикладные задачи принятия решений относится к части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, формируемой участниками образовательных отношений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе.	Знать абстрактные модели, основы анализа и синтеза.	Собеседование
	<b>УК-1.2.</b> Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Уметь ставить и решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным в области принятия решений с использованием методов математического моделирования. доказывать ранее изученные математические утверждения.	Собеседование Курсовая работа
	<b>УК-1.3.</b> Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.	Владение опытом построения математических моделей, их анализа	Собеседование

<b>ПК-6.</b> Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку ИС (ИИС)	<b>ПК-6.1.</b> Демонстрирует знание методик технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с созданием ИС (ИИС).	Знать Базовые принципы построения математических моделей.	Собеседование
	<b>ПК-6.2.</b> Демонстрирует умение выполнять технико-экономические расчеты при обосновании проектных решений, составлять техническую документацию на разработку ИС (ИИС).	Уметь: управлять ходом решения проблемы при помощи знаний, полученных в ходе изучения дисциплины.	Собеседование Курсовая работа
	<b>ПК-6.3.</b> Имеет практический опыт технико-экономического обоснования конкретного проектного решения и представления технической документации на разработку ИС (ИИС).	Проводить доказательства математических утверждений не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним	Собеседование

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>58</b>
- занятия семинарского типа	28
- занятия лабораторного типа	28
- текущий контроль (КСР)	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>50</b>
<b>Промежуточная аттестация –зачет, курсовая работа</b>	

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,	Всего(часы)	в том числе	
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самост. работ

форма промежуточной аттестации по дисциплине		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные	Всего контактных часов	
Содержательное описание объекта автоматизации	10		5		10	
Построение и исследование математической модели	48		10	8	28	20
Постановка оптимизационной задачи принятия решений	35		2	10	15	10
Разработка алгоритмов решения поставленной задачи	51		11	10	31	20
<b>Текущий контроль (КСР)</b>	2				2	
<b>Промежуточная аттестация: зачет, курсовая работа</b>						
<b>Итого</b>	108		28	28	58	50

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет, защита курсовой работы).

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

##### а. Виды самостоятельной работы студентов

- ❖ Ознакомления с каноническими задачами принятия решений, таких как задачи ранцевского типа, задачи о назначениях, задачи коммивояжера.
  - ❖ Написание курсовой работы по плану:
1. Дать содержательное описание объекта автоматизации, выделить основные параметры функционирования системы, содержательно определить цель проведенного исследования.
  2. По содержательному описанию построить математическую модель, включающую в себя исходные параметры модели, варьируемые параметры модели и ограничения математической модели, связывающие исходные и варьируемые параметры.
  3. Провести исследование построенной математической модели – провести классификацию построенной модели.
  4. Поставить оптимизационную задачу путем формализации критериев оптимальности.
  5. Провести исследование поставленной задачи с целью определения возможностей применения известных методов ее решения, или построения оригинального алгоритма ее решения.
  6. Разработать решающие алгоритмы поставленной задачи
  7. Программно реализовать разработанные алгоритмы
  8. Провести вычислительный эксперимент

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворит	удовлетво	хорошо	очень	отлично	превосх

компетенций (индикатора достижения компетенций)		ельно	рительно		хорошо		одно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1. Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Содержательная постановка задач принятия решений. Выделение основных параметров, влияющих на функционирование системы. Определение целей принятия решений.	УК-1
2. Формализация объекта исследования. Построение математической модели. Выделение исходных параметров математической модели, варьируемых параметров математической модели и ограничений математической модели.	УК -1
3. Исследование построенной математической модели на совместность.	УК -1
4. Постановка оптимизационных задач принятия решений.	ПК-6
5. Применение известных или построение оригинальных алгоритмов решения поставленной задачи.	ПК-6
6. Программная реализация прототипа программной системы решения поставленной задачи принятия решений.	ПК-6

### 5.2.2. Типовые темы курсовых работ

1) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых канонических структурах (задачи теории расписаний, задачи многоресурсного сетевого планирования, задачи массового обслуживания с детерминированными параметрами).

- 2) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых иерархических структурах (многоиндексные транспортные задачи, задачи распределения информационного ресурса провайдера сети ИНТЕРНЕТ, задачи разузлования).
- 3) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых стохастических системах (задачи производства интегральных схем, задачи изготовления радиолокационной аппаратуры).
- 4) Применение многоуровневых методов при решении больших размерных СЛАУ.
- 5) Приближенно-оптимальные алгоритмы для некоторых классов функций.
- 6) Исследования сводимости многоиндексных задач линейного программирования транспортного типа к потоковым алгоритмам.
- 7) Решение задачи нескольких коммивояжеров с помощью генетических алгоритмов
- 8) Алгоритмы сжатия данных в случае произвольного доступа
- 9) Разграничение и контроль доступа в информационных системах.
- 10) Алгоритм обучения персептрона нерегулярной структуры.
- 11) Интеллектуальные средства поддержки принятия решений (в САПР РЭА и ЭВА).
- 12) Дискретные оптимизационные задачи ранцевого типа.
- 13) Эволюционно-генетические алгоритмы решения оптимизационных задач.
- 14) Защита информации, криптография.
- 15) Алгоритмы для классов функций, определяемых заданными мажорантами.

### **5.2.3. Типовые вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6**

1. Задача о назначениях и её интерпретации.
2. Задача целочисленного линейного программирования в общей постановке.
3. Задачи математического программирования в общей перестановке.
4. Задачи целочисленного булева программирования.
5. Каноническая задача о ранце и её интерпретации.
6. Многомерная задача о ранце и её интерпретации.
7. Задача коммивояжера и её интерпретации.

### **5.2.4. Типовые вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1**

1. Общий подход к решению оптимизационных задач.
2. Метод ветвей и границ. Общая схема метода ветвей и границ Джеффрисона-Марстена.
3. Решение задач о ранце методом ветвей и границ.
4. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ.
5. Решение задачи целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ.
6. Решение задачи о ранце с использованием табличной схемы динамического программирования.
7. Решение задачи о ранце с использованием рекуррентных соотношений динамического программирования.
8. Решение задачи коммивояжера с использованием рекуррентных соотношений динамического программирования.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Редькин Н. П. - Дискретная математика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 010100 "Математика", 010200 "Математика. Приклад. математика", 011000 "Механика. Приклад. математика". - М.: Физматлит, 2006 (2009). - 264 с. (17 экземпляров)
2. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. - Элементы дискретной математики: учеб. для вузов. - М. ; Новосибирск: Инфра-М : НГТУ, 2003. - 280 с. (30 экземпляров)

### **б) дополнительная литература:**

3. Лекции по теории графов: для студентов по специальностям "Математика" и "Прикладная математика". /Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. - М.: Наука, 1990. – 382 (13 экземпляров)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной и лабораторной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Автор \_\_\_\_\_ профессор Прилуцкий М.Х.

Рецензент \_\_\_\_\_ профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.Х.Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

07.12.2022 протокол №4