

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
(факультет / институт / филиал)

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

Рабочая программа дисциплины

Принципы оптимальности в задачах
принятия решений

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.03 «Прикладная информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очно-заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ 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.ДВ.04.01 Принципы оптимальности в задачах 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**	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе.	ЗНАТЬ • СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ОТНОШЕНИЙ • ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА ЯЗЫКЕ ОТНОШЕНИЙ • СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ ПРЕДПОЧТЕНИЙ • ПРИНЦИП НЕДОМИНИРУЕМОСТИ • ПРИНЦИП НЕЙМАНА-МОРГЕНШТЕРНА	Собеседование Тестовые вопросы
	УК-1.2. Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Уметь решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным области задач принятия решений с использованием принципов недоминируемости, Неймана-Моргенштерна, проводить доказательства математических утверждений не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним;	Собеседование Тестовые вопросы
	УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.	Владеть методами и способами построения недоминируемых векторов и стратегий, ядра отношения,;	Собеседование Тестовые вопросы
ПК-10. Способен осуществлять локальную модернизацию	ПК-10.1. Демонстрирует знание методологических основ документирования бизнес-процессов.	Знать понятия и утверждения дисциплины «Принципы оптимальности в задачах принятия решений»	Контрольные вопросы Задачи

системы, адаптировать бизнес-процессы организации к возможностям ИС (ИИС)	ПК-10.2. Демонстрирует умение организовать и поддерживать репозиторий ИС, хранящий информацию о сопровождении системы в процессе ее жизненного цикла.	Уметь доказывать ранее изученные математические утверждения;	Контрольные вопросы Задачи
	ПК-10.3. Имеет практический опыт документирования бизнес-процессов и адаптации их к возможностям конкретной ИС.	Владеть методами решения задач ранжирования;	Контрольные вопросы Задачи

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	34
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа	32
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	74
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	36

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				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Задачи принятия решений, когда цели задаются с помощью связанных с ними отношений предпочтений	16	0	2	0	2	14
2. Специальные свойства отношений	23	0	8	0	8	15
3. Принцип недоминируемости	21	0	6	0	6	15

4. Принцип Неймана-Моргенштерна	19	0	4	0	4	15
5. Принципы ранжирования	27	0	12	0	12	15
Текущий контроль (КСР)	2					
Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Итого	144	0	32	0	34	110

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен)

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа проходит в форме выполнения домашних практических заданий.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	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 ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

	обучающего-ся от ответа	ошибки.	все задания, но не в полном объеме.	задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	объеме, но некоторые с недочетами.	недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	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.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован 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. Постановки задач принятия решений. 2. Линейные отношения и отношения толерантности. 3. Отношения достижимости и взаимной достижимости.	УК-1

<ol style="list-style-type: none"> 4. Диаграмма упорядоченного множества. 5. Структура «доминирование-безразличие» и её задание одним отношением предпочтения. 6. Транзитивная структура «доминирование-безразличие». 7. Способы задания и выявления предпочтений. 8. Принцип недоминируемости для отношения порядка. 9. Метод помеченных точек отыскания недоминируемых стратегий и векторов для абсолютного предпочтения по векторному критерию 10. Метод динамического программирования нахождения недоминируемых векторов и стратегий 11. Отыскание недоминируемых стратегий и векторов для абсолютного предпочтения по векторному критерию на основе необходимых условий недоминируемости. Принцип Неймана-Моргенштерна. Алгоритм построения ядра графа и ядра отношения. 12. Принцип Неймана-Моргенштерна. Алгоритм построения обобщенного ядра графа при наличии контуров. 	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Задача ранжирования при заданном линейном транзитивном отношении. 2. Задача ранжирования при заданном линейном нетранзитивном отношении. 3. Задача «грубого» ранжирования. 4. Задача «тонкого» ранжирования. 5. Понятие предельного вектора и способы его отыскания. 	ПК-10

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Пусть отношение доминирования α задано на множестве $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ булевой матрицей

α	a	b	c	d	e	f
a	0	1	0	1	0	0
b	0	0	0	0	1	0
c	1	1	0	0	0	0
d	0	1	0	0	1	0
e	0	0	0	0	0	0
f	1	0	0	0	1	0

C – множество всех недоминируемых элементов множества A . Какие утверждения являются верными?

1. $C = \{b, c\}$
2. $C = \{a, c, f\}$
3. $C = \{c, f\}$
4. $C = \{f\}$

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Задачи на отыскание недоминируемых стратегий для абсолютного предпочтения по векторному критерию на основе необходимых условий недоминируемости.
2. Задачи на использование принципа Неймана-Моргенштерна.
3. Задачи «грубого» ранжирования.
4. Задачи «тонкого» ранжирования.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а. основная литература:

1. Коротченко А.Г., Сморякова В.М., Чернышова Н.Н. Принципы оптимальности в задачах принятия решений. Учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015, 44 с. (Регистрационный номер 944.15.08 фонда компьютерных изданий Нижегородского госуниверситета) <http://www.unn.ru/books/resources.html>

б. дополнительная литература:

1. Коротченко А.Г., Е.А. Кумагина В.М., Сморякова Введение в многокритериальную оптимизацию. Учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017, 55 с. (Регистрационный номер 1429.17.09 фонда компьютерных изданий Нижегородского госуниверситета) <http://www.unn.ru/books/resources.html>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Помещения для самостоятельной 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 _____доцент Коротченко А.Г.

Рецензент _____профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой _____ профессор М.Х. Прилуцкий

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

30.11.2022 года, протокол № 3