

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
№ 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии в области принятия решений

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа
Прикладная информатика в области принятия решений

Форма обучения
очная

Квалификация (степень)
Магистр

Нижний Новгород

2023

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.05 Информационные технологии в области принятия решений относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

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-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует знание основных принципов формирования команд и эффективного управления ими.	Знать стадии формирования команд; число участников; позиционирование; формирование и развитие навыков командной работы.	Собеседование тест
	УК-3.2. Демонстрирует умение вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ-проекта.	Умеет развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях	собеседование
	УК-3.3. Демонстрирует наличие практического опыта участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Владеет опытом участия в командной разработке научного проекта.	задача
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий решения профессиональных задач.	Знать предметную область и средства формализации прикладных задач. Знать методы проектирования и управления ИС в прикладных областях.	Собеседование тест
	ОПК-2.2. Демонстрирует умение обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения	Уметь планировать процесс разработки наукоемких программных систем;	собеседование

	профессиональных задач.		
	ОПК-2.3. Владеет опытом решения конкретных проблем, связанных с разработкой оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий.	Владеет опытом создания систем принятия решений в рамках автоматизации информационных процессов.	задача
ПК-2. Способен применять современные информационные технологии при разработке архитектур информационных систем (ИС) различного назначения	ПК-2.1. Демонстрирует знание современных информационных технологий.	Знать методы применения научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	собеседование
	ПК-2.2. Демонстрирует умение применять современные информационные технологии при разработке архитектур ИС различного назначения.	Уметь применять научный подход к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	собеседование
	ПК-2.3. Имеет опыт использования современных информационных технологий на примере разработки конкретной архитектуры ИС.	Владеет опытом создания наукоемких программных систем;	задача

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	15 ЗЕТ
Часов по учебному плану	540
в том числе	
контактная работа:	166
- занятия семинарского типа	160
- текущий контроль (КСР)	6
самостоятельная работа	266
Промежуточная аттестация – экзамен	108

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов	Всего	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 контактных часов	
РАЗДЕЛ 1. Индивидуальный поисковый проект (курс 1, семестр 1)						
Тема 1. Изучение предметной области	34		16		16	18
Тема 2. Постановка задачи принятия решений	36		16		16	20
Тема 3. Изучение известных методов принятия решений	36		16		16	20
Тема 4. Разработка переборных схем решения	36		16		16	20
Текущий контроль (КСР)	2				2	
РАЗДЕЛ 2. Коллективный поисковый проект (курс 1, семестр 2)						
Тема 1. Разработка общей архитектуры	20		7		7	13
Тема 2. Создание подсистем извлечения исходных данных	20		7		7	13
Тема 3. Разработка пользовательского интерфейса	20		7		7	13
Тема 4. Разработка переборных алгоритмов решения	20		7		7	13
Тема 5. Разработка тестовой инфраструктуры	20		7		7	13
Тема 6. Подготовка тестовых задач	20		7		7	13
Тема 7. Приемочные испытания	22		6		6	16
Текущий контроль (КСР)	2				2	
РАЗДЕЛ 3. Коллективный опытно-конструкторский (курс 2, семестр 1)						
Тема 1. Инструментарий, процесс			10		10	20
Тема 2. Концептуализация, техническое задание			10		10	20
Тема 3. Анализ требований и проектирование			10		10	20
Тема 4. Разработка и тестирование			10		10	20
Тема 5. Приемочные испытания			8		8	14
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Итого	540		160		166	266

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, домашних заданий.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Информационные технологии в области принятия решений» включает выполнение заданий под контролем преподавателя, решение домашних заданий и подготовку к экзамену.

Тематика самостоятельной работы

В рамках раздела 1 самостоятельная работа предполагает выполнение типовых заданий. Каждое типовое задание может быть сформулировано в контексте практической части и предполагает выполнение следующих работ. Разработка прототипа программной системы решения прикладных задач принятия решений. Разработка общей архитектуры программной системы. Создание подсистем извлечения исходных данных. Разработка пользовательского интерфейса.

В рамках разделов 2 и 3 самостоятельная работа предполагает выполнение типовых заданий. В рамках раздела 2 основной упор делается на поисковые исследования. В рамках раздела 3 основной упор делается на поисковые исследования.

Каждое типовое задание может быть сформулировано в контексте практической части и предполагает выполнение следующих работ. Разработка общей тестовой инфраструктуры. Подготовка тестовых задач. Разработка метрик оценки качества работы алгоритмов и их реализация в рамках тестовой инфраструктуры. Исследование существующих подходов к решению прикладной задачи принятия решений. Анализ эффективности применения подходов на различных классах тестовых задач. Разработка и апробирование новых подходов к решению прикладной задачи принятия решений.

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, 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 обу-	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

	чающегося от ответа						
<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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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	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. Содержательная постановка задачи	ОПК-2
2. Разработка математических моделей	ОПК-2
3. Постановка задачи принятия решений	ОПК-2
4. Методы принятия решений	ОПК-2
5. Переборные схемы принятия решений	ОПК-2
6. Архитектуру программных систем принятия решений	ОПК-2
7. Подсистема извлечения исходных данных	ОПК-2
8. Пользовательский интерфейс	УК-3
9. Разработка переборных алгоритмов решения	УК-3
10. Тестовая инфраструктура	УК-3
11. Подготовка базы тестовых задач	УК-3
12. Технология разработки методов принятия решений	ПК-2
13. Апробация подходов к решению прикладной задачи принятия решений	ПК-2
14. Система контроля версий	ПК-2
15. Система трекинга задач	ПК-2

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

Типовые задачи для оценки компетенции УК-3

- Задание 1. Содержательная постановка задачи
- Задание 2. Разработка математических моделей
- Задание 3. Постановка задачи принятия решений
- Задание 4. Методы принятия решений
- Задание 5. Переборные схемы принятия решений
- Задание 6. Архитектуру программных систем принятия решений
- Задание 7. Подсистема извлечения исходных данных
- Задание 8. Пользовательский интерфейс
- Задание 9. Разработка переборных алгоритмов решения
- Задание 10. Тестовая инфраструктура
- Задание 11. Средства тестирования

Задание 12. Подготовка базы тестовых задач

Задание 13. Технология разработки методов принятия решений

Задание 14. Апробация подходов к решению прикладной задачи принятия решений

Задание 15. Система контроля версий

Задание 16. Система трекинга задач

Типовые задачи для оценки компетенции ОПК-2

Задание 1. Содержательная постановка задачи

Задание 2. Разработка математических моделей

Задание 3. Постановка задачи принятия решений

Задание 4. Методы принятия решений

Задание 5. Переборные схемы принятия решений

Задание 6. Архитектуру программных систем принятия решений

Задание 7. Подсистема извлечения исходных данных

Задание 8. Пользовательский интерфейс

Типовые задачи для оценки компетенции ПК-2

Задание 1. Разработка переборных алгоритмов решения

Задание 2. Тестовая инфраструктура

Задание 3. Средства тестирования

Задание 4. Подготовка базы тестовых задач

Задание 5. Технология разработки методов принятия решений

Задание 6. Апробация подходов к решению прикладной задачи принятия решений

Задание 7. Система контроля версий

Задание 8. Система трекинга задач

Тестовые задания для оценки компетенции УК-3

1. Жизненный цикл информационной системы – это:

- а) инструментарий, позволяющий пользователю строить свой собственный вариант конфигурации системы
- б) конфигурация, которая представляет собой реализацию информационной системы
- с) период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации (+)

2. Фаза концептуализации IT-проекта предполагает:

- а) формулирование целей и задач проекта, анализ внутреннего потенциала команды и имеющегося задела (+)
- б) создание формального плана работ, выработка требований к команде
- с) выбор модели и системы управления проектом.

3. Прототип на стадии концептуализации нужен главным образом для:

- а) прояснение и завершение процесса формулировки требований (+)
- б) исследование альтернативных решений
- с) проработка архитектурных элементов

4. Отметьте технологию детального проектирования информационных системы:

- a) Functional Decomposition
- b) Design Patterns (+)
- c) Rapid Application Development

Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-2

1. Этапы инновационного процесса:

- a) исследование потребностей, формирование идей, оценка решений, реализация планов (+);
- b) мозговой штурм, выбор направления, генерация результата;
- c) анализ требований, проектирование, кодирование, тестирование.

2. В рамках НИР вам необходимо разработать алгоритм решения труднорешаемой наукоёмкой задачи, для которой нет аналогов и известных решений. Какая стратегия в условиях ограниченных ресурсов будет предпочтительной.

- a) вложиться исключительно в разработку сложных решений, учитывающих специфику задач предметной области;
- b) заранее спланировать часть ресурсов, которые будут расходоваться на создание простых «эвристик», а часть пойдет на разработку сложных решений, учитывающих специфику задач предметной области (+);
- c) все ресурсы бросить на создание нескольких простых «эвристик», выбрать те, которые на тестовом базисе демонстрируют лучшие результаты.

3. Методика итоговых испытаний наукоёмкого продукта по НИР разрабатывается

- a) исключительно силами Заказчика НИР и согласуется с Исполнителем на стадии подготовки технического задания;
- b) исключительно силами Исполнителя НИР и согласуется с Заказчиком на стадии подготовки технического задания;
- c) в основном силами Исполнителя НИР и согласуется с Заказчиком на стадии реализации проекта. (+)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

a) основная литература

1. Афраимович Л.Г., Прилуцкий М.Х. Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу «Моделирование сложных систем» при изучении темы «Распределение ресурсов в многоиндексных иерархических системах» Электронный вариант, зарегистрирован в фонде компьютерных изданий научно-методических разработок ННГУ под номером 107.06.08. 2006. http://www.unn.ru/rus/books/met_files/met_resalloc.doc
2. Прилуцкий М.Х. Власов В.С. Упорядочение работ и распределение ресурсов в канонических системах конвейер-сеть. Учебно-методическое руководство. Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2009. - 15 с. (Регистрационный номер 218.09.08 фонда компьютерных изданий Нижегородского государственного университета.)
3. Костюков В.Е., Прилуцкий М.Х. Распределение ресурсов в иерархических системах. Оптимизационные задачи добычи, транспорта газа и переработки газового конденсата. Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 78с. (30 экз.)
4. Батищев Д.И., Костюков В.Е., Власов С.Е., Старостин Н.В. Проектирование топологии электронных устройств. Учебно-методическое руководство. ННГУ. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. - 14 с. (30 экз.)
5. Батищев Д.И., Костюков В.Е., Смирнов А.И., Старостин Н.В. Популяционно-генетический подход к решению задач покрытия множества. Учебное пособие. ННГУ. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. -152 с. (30 экз.)

6. Батищев Д.И., Неймарк Е.А., Старостин Н.В. Применение генетических алгоритмов к решению задач дискретной оптимизации. Учебное пособие. ННГУ. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. -136 с. (30 экз.)
7. Батищев Д.И., Балашов В.В., Власов С.Е., Старостин Н.В., Филимонов А.В. Математические модели, задачи и алгоритмы синтеза топологии специализированных больших интегральных схем. Учебно-методическое руководство. ННГУ. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2010. - 72 с. (30 экз.)
8. Батищев Д.И., Костюков В.Е., Неймарк Е.А., Старостин Н.В. Решение дискретных задач с помощью эволюционно-генетических алгоритмов. Учебное пособие. ННГУ. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2011. -199 с. (30 экз.)

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 обучающихся 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 09.04.03 Прикладная информатика.

Авторы д.т.н., профессор Н.В. Старостин

 д.т.н., профессор Л.Г. Афраймович

Рецензент д.т.н., профессор Ю.С. Федосенко

Заведующий кафедрой М.Х. Прилуцкий

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

30.11.2022 года, протокол № 3