

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии в области принятия решений

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
09.04.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Прикладная информатика в области принятия решений

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.05 Информационные технологии в области принятия решений относится к обязательной части образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1: Демонстрирует знание основных принципов формирования команд и эффективного управления ими. УК-3.2: Демонстрирует умение вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ-проекта. УК-3.3: Демонстрирует наличие практического опыта участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	УК-3.1: Знать стадии формирования команд; число участников; позиционирование; формирование и развитие навыков командной работы. УК-3.2: Умеет развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях УК-3.3: Владеет опытом участия в командной разработке научного проекта.	Задачи Тест	Экзамен: Контрольные вопросы
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. ОПК-2.2: Демонстрирует умение обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач. ОПК-2.3: Владеет опытом решения конкретных	ОПК-2.1: Знать предметную область и средства формализации прикладных задач. Знать методы проектирования и управления ИС в прикладных областях. ОПК-2.2: Уметь планировать процесс разработки наукоемких программных систем ОПК-2.3: Владеет опытом создания	Задачи Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

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

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	17
Часов по учебному плану	612
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	224
- КСР	6
самостоятельная работа	274
Промежуточная аттестация	108 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	в том числе
--	-------	-------------

	(часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
Тема 1.1. Изучение предметной области	34		16	16	18
Тема 1.2. Постановка задачи принятия решений	36		16	16	20
Тема 1.3. Изучение известных методов принятия решений	36		16	16	20
Тема 1.4. Разработка переборных схем решения	36		16	16	20
Тема 2.1. Разработка общей архитектуры	32		16	16	16
Тема 2.2 Создание подсистем извлечения исходных данных	32		16	16	16
Тема 2.3. Разработка пользовательского интерфейса	30		16	16	14
Тема 2.4. Разработка переборных алгоритмов решения	30		16	16	14
Тема 2.5. Разработка тестовой инфраструктуры	25		12	12	13
Тема 2.6. Подготовка тестовых задач	25		12	12	13
Тема 2.7. Приемочные испытания	28		12	12	16
Тема 3.1. Инструментарий, процесс	32		12	12	20
Тема 3.2. Концептуализация, техническое задание	32		12	12	20
Тема 3.3. Анализ требований и проектирование	32		12	12	20
Тема 3.4. Разработка и тестирование	32		12	12	20
Тема 3.5. Приемочные испытания	26		12	12	14
Аттестация	108				
КСР	6			6	
Итого	612	0	224	230	274

Содержание разделов и тем дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Индивидуальный поисковый проект (курс 1, семестр 1)

Тема 1. Изучение предметной области

Тема 2. Постановка задачи принятия решений

Тема 3. Изучение известных методов принятия решений

Тема 4. Разработка переборных схем решения

РАЗДЕЛ 2. Коллективный поисковый проект (курс 1, семестр 2)

Тема 1. Разработка общей архитектуры

Тема 2. Создание подсистем извлечения исходных данных

Тема 3. Разработка пользовательского интерфейса

Тема 4. Разработка переборных алгоритмов решения

Тема 5. Разработка тестовой инфраструктуры

Тема 6. Подготовка тестовых задач

Тема 7. Приемочные испытания

РАЗДЕЛ 3. Коллективный опытно-конструкторский (курс 2, семестр 1)

Тема 1. Инструментарий, процесс

Тема 2. Концептуализация, техническое задание

Тема 3. Анализ требований и проектирование

Тема 4. Разработка и тестирование

Тема 5. Приемочные испытания

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Информационные технологии в области принятия решений (Афраймович Л.Г., Старостин Н.В., Липкин С.М., маг)" (<https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=3378>).

Иные учебно-методические материалы: Афраймович 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

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности 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

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности 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

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности 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

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все практические задания или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, получен неверный ответ, результаты работы не представлены преподавателю).

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-3:

1. Жизненный цикл информационной системы – это:

- a) инструментарий, позволяющий пользователю строить свой собственный вариант конфигурации системы
- b) конфигурация, которая представляет собой реализацию информационной системы
- c) 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:

- a) формулирование целей и задач проекта, анализ внутреннего потенциала команды и имеющегося задела
- b) создание формального плана работ, выработка требований к команде
- c) выбор модели и системы управления проектом.

3. Прототип на стадии концептуализации нужен главным образом для:

- a) прояснение и завершение процесса формулировки требований
- b) исследование альтернативных решений
- c) проработка архитектурных элементов

4. Отметьте технологию детального проектирования информационных системы:

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

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности 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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	как минимум 80% правильных ответов в тесте
не зачтено	менее 80% правильных ответов в тесте

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	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	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 и 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 базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	ответа		и недочетами	недочетами		недочетов	
--	--------	--	-----------------	------------	--	-----------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-3

Пользовательский интерфейс
Разработка переборных алгоритмов решения
Тестовая инфраструктура
Подготовка базы тестовых задач

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Содержательная постановка задачи
Разработка математических моделей

Постановка задачи принятия решений
Методы принятия решений
Переборные схемы принятия решений
Архитектуру программных систем принятия решений
Подсистема извлечения исходных данных

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

Технология разработки методов принятия решений
Апробация подходов к решению прикладной задачи принятия решений
Система контроля версий
Система трекинга задач

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала.
отлично	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
очень хорошо	Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами.
хорошо	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
удовлетворительно	Студент ответил на большую часть вопросов с существенными недочетами.
неудовлетворительно	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.
плохо	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Прилуцкий Михаил Хаимович. Упорядочение работ и распределение ресурсов в канонических системах «конвейер-сеть» по курсу «Теория систем и системный анализ» : учебное пособие / М. Х. Прилуцкий, В. С. Власов ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Факультет вычислительной математики и кибернетики. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2009. - 15 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=849405&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Популяционно-генетический подход к решению задач покрытия множества : учеб. пособие / ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во Нижегород. гос. ун-та, 2004. - 152 с. - ISBN 5-85746-477-5 : 24.00., 3 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.

Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 по направлению подготовки 09.04.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Афраимович Лев Григорьевич, доктор физико-математических наук, доцент
Старостин Николай Владимирович, доктор технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.