

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Working programme of the discipline

Human Machine Interface Design

Higher education level

Bachelor degree

Area of study / speciality

02.03.02 - Fundamental Informatics and Information Technology

Focus /specialization of the study programme

General Profile

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование человеко-машинного интерфейса относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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
ПК-4: Способен проектировать программное обеспечение	<p>ПК-4.1: Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-4.2: Знает методы и средства проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-4.3: Знает методы и средства проектирования баз данных</p> <p>ПК-4.4: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-4.5: Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</p>	<p>ПК-4.1: знать Базовые понятия теории построения человеко-машинного интерфейса, модели человеко-машинного взаимодействия, особенности восприятия информации человеком, вопросы компьютерного представления и визуализации информации;</p> <p>Стандарты в области разработки человеко-машинного интерфейса;</p> <p>Принципы проектирования человеко-машинного интерфейса;</p> <p>Подходы к проектированию человеко-машинного интерфейса;</p> <p>Основы методологий разработки человеко-машинного интерфейса</p> <p>Общие принципы применения сквозных технологий и их субтехнологий в проектировании человеко-машинного взаимодействия.</p> <p>ПК-4.2: Знать методы работы с потребителями при разработке пользовательских интерфейсов, Знать объективные ограничения в применении</p>	<p>Практическое задание</p> <p>Проект</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Тест</p>

		<p>сквозных технологий для проектирования человеко-машинного взаимодействия.</p> <p>Уметь применять методы работы с потребителями при разработке пользовательских интерфейсов, в том числе сквозные технологии;</p> <p>ПК-4.3:</p> <p>Уметь проектировать интерфейс информационных систем, применяя базовые эргономические принципы для реализации человеко-машинного интерфейса с учетом потребностей, возможностей, ограничений.</p> <p>Уметь выбрать тип человеко-машинного интерфейса для реализации в зависимости от профессиональной задачи.</p> <p>Владеть методами тестирования и анализа разработанных интерфейсов с использованием сквозных технологий;</p> <p>ПК-4.4:</p> <p>Уметь выбрать тип человеко-машинного интерфейса для реализации в зависимости от профессиональной задачи,</p> <p>ПК-4.5:</p> <p>Уметь разрабатывать и создавать прототипы интерфейсов для программного обеспечения с применением современных инструментов, в том числе инструментов сквозных технологий;</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3

Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация	36 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 (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. введение в чми	3	2		2	1
Тема 2. Подходы к проектированию человеко-машинного интерфейса	7	2	4	6	1
Тема 3. Этапы проектирование пользовательского интерфейса	17	8	8	16	1
Тема 4. Основы взаимодействия человека с технической системой	33	16	16	32	1
Тема 5. Оценка пользовательского интерфейса Принципы, критерии, методики оценки пользовательского интерфейса.	10	4	4	8	2
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	108	32	32	66	6

Contents of sections and topics of the discipline

Тема 1. введение в чми. Основные понятия и определения. Терминология. История развития человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее.

Тема 2. Подходы к проектированию человеко-машинного интерфейса. Инженерно-технический (Machine-Centered) и когнитивный (Human-Centered) подходы. Нормативный базис проектирования ЧМИ. Проблема переосмысления классических эргономических моделей и выработки новых подходов. Проблема человеко-компьютерного взаимодействия (Human-ComputerInteraction, HCI). Классификация

человеко-машинных интерфейсов.

Тема 3. Этапы проектирование пользовательского интерфейса. Характеристика этапов проектирования пользовательского интерфейса. Сбор информации при проектировании пользовательского интерфейса. Процесс проектирования и конструирования интерфейса с пользователем. Прототипирование пользовательского интерфейса. Инструменты прототипирования интерфейсов.

Тема 4. Основы взаимодействия человека с технической системой. Виды совместимости человека и технической системы: биофизическая, энергетическая, пространственно-антропометрическая, эстетическая, информационная. Учет психологических и физических аспектов приема и переработки информации. Учет законов Хика-Хаймана, Фиттса, Стивенса при разработке ЧМИ. Визуальные компоненты интерфейса. Цветовое решение и цветовые схемы. Ошибки в элементах пользовательского интерфейса. Особенности Web-интерфейсов и мобильных приложений. Пользователь с ограниченными возможностями. Особенности и тенденции в развитии средств человеко-машинного интерфейса промышленных ИС.

Тема 5. Оценка пользовательского интерфейса Принципы, критерии, методики оценки пользовательского интерфейса. Общие принципы автоматизация проектирования адаптивных пользовательских интерфейсов с элементами искусственного интеллекта. Искусственный интеллект в дизайне интерфейсов и генеративный дизайн. Перспективы развития нейроинтерфейсов.

Topic 1. Introduction to HMI. Basic concepts and definitions. Terminology. History of the development of human-machine interface (HMI). Human-Computer Interaction: Trends, Research, Future.

Topic 2. Approaches to human-machine interface design. Engineering-technical (Machine-Centered) and cognitive (Human-Centered) approaches. Regulatory basis for HMI design. The problem of rethinking classical ergonomic models and developing new approaches. The problem of human-computer interaction (Human-Computer Interaction, HCI). Classification of human-machine interfaces.

Topic 3. Stages of user interface design. Characteristics of the stages of user interface design. Gathering information when designing the user interface. The process of designing and constructing a user interface. User interface prototyping. Interface prototyping tools.

Topic 4. Basics of human interaction with a technical system. Types of compatibility between a person and a technical system: biophysical, energetic, spatial-anthropometric, aesthetic, informational. Taking into account the psychological and physical aspects of receiving and processing information. Taking into account the laws of Hick-Hyman, Fitts, Stevens when developing HMI. Visual interface components. Color scheme and color schemes. Errors in user interface elements. Features of Web interfaces and mobile applications. User with disabilities. Features and trends in the development of human-machine interface tools for industrial IS.

Topic 5. User interface evaluation Principles, criteria, methods for evaluating the user interface. General principles of automation of design of adaptive user interfaces with elements of artificial intelligence. Artificial intelligence in interface design and generative design. Prospects for the development of neural interfaces.

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 "Проектирование человеко-машинного интерфейса" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1833>).
- открытый онлайн-курс МООС "нет".

5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)

5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:

5.1.1 Model assignments (assessment tool - Practical task) to assess the development of the competency ПК-4:

1. Найти видео-ролики по теме "Современные (или инновационные, новые, необычные) разработки в области ИТ". В поле ответа поместить ссылку на ролики. Написать: что Вас больше всего удивило? В каком проекте будущего Вам бы хотелось поучаствовать?
2. Описать тактику поиска информации о разрабатываемом продукте на примере летающего автомобиля (мотоцикла) (умного дома, летающей тарелки, телепорта, космического катера).
3. Оцените единообразие в дизайне пользовательского интерфейса смартфонов разных производителей (графических редакторов, конструкторов веб-сайтов).

Assessment criteria (assessment tool — Practical task)

Grade	Assessment criteria
pass	Выполнено все или большая часть задания, или присутствуют незначительные недочеты. Результаты задания представлены преподавателю в срок.
fail	Задание выполнено частично (не в полном объеме). Результаты работы по заданию не представлены в срок.

5.1.2 Model assignments (assessment tool - Project) to assess the development of the competency ПК-4:

Разработать пользовательский интерфейс (прототип). Инструмент прототипирования выбирает студент.

Представить прототип ПИ: файл прототипа (зависит от инструмента разработки), сопутствующая документация (сценарии, концепция дизайна (при необходимости), схема или карта экранов и др.)

Примерные темы проектов:

1. Управление автоматической мини-пекарней (производство хлеба в масштабах маленького села).
2. ПО оператора и клиента для магазина без продавцов.
3. Интерфейс летающего транспорта будущего – автопилот и ручной режим.
4. ПО для управления минигрядкой для квартиры (выращивать зелень и миниовощи на стол).

Assessment criteria (assessment tool — Project)

Grade	Assessment criteria
pass	Разработан прототип пользовательского интерфейса с учетом требований темы проекта (тип человеко-машинного взаимодействия, расположение элементов управления, общая концепция, функции соответствующие задачам пользователя). Отсутствуют грубые ошибки визуальной

Grade	Assessment criteria
	составляющей.
fail	Прототип пользовательского интерфейса не представлен или присутствуют грубые ошибки: не верно выбран тип человеко-машинного взаимодействия, не корректно расположены элементы управления, функции не соответствуют задачам пользователя.

5.1.3 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ПК-4:

1. Кто ввел понятие «Когнитивное трение» в область проектирования ЧМИ:

- А. Купер +
- Фон Нейман
- Д. Кнут
- Э. Хант

2. Учет юзабилити и эргономики в жизненном цикле программы (информационной системы) имеет последствия:

- увеличение скорости работы и удовлетворенности пользователей;
- уменьшение расходов на эксплуатацию программы (информационной системы);
- уменьшение расходов на развитие программы (информационной системы);
- уменьшение времени и расходов на обучение пользователей;
- увеличение продаж программы (информационной системы);
- все ответы верны +

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
pass	как минимум 80% правильных ответов в тесте
fail	менее 80% правильных ответов в тесте

5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор 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	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 отдельным и 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 базовых навыков. 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

Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency

		developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

5.3.1 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ПК-4

1. Выбрать термин, максимально соответствующий определению:

методы и средства обеспечения непосредственного взаимодействия между оператором и технической системой, представляющих возможности оператору управлять этой системой и контролировать ее работу.

Выберите один ответ:

- a. интерфейс
- b. человеко-машинный интерфейс
- c. пользовательский интерфейс

2. Укажите подход к разработке пользовательского интерфейса, если он ориентирован желания пользователя:

Выберите один ответ:

- a. Goal Centered
- b. Agile
- c. System
- d. Activity Centered
- e. User Centered

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
outstanding	100% правильных ответов в тесте

Grade	Assessment criteria
excellent	90-99% правильных ответов в тесте
very good	85-99% правильных ответов в тесте
good	78-84% правильных ответов в тесте
satisfactory	70-77% правильных ответов в тесте
unsatisfactory	50-70% правильных ответов в тесте
poor	менее 50% правильных ответов в тесте

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

Основная литература:

1. Вендров Александр Михайлович. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учеб. для студентов эконом. вузов, обучающихся по специальностям "Прикладная информатика (по обл.)" и "Прикладная математика и информатика". - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 544 с. : ил. - ISBN 5-279-02937-8 : 180.00., 94 экз.
2. Влацкая И. В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения : учебное пособие. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения : Учебное пособие / Влацкая И. В., Заельская Н. А., Надточий Н. С. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 118 с. - Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 090301.65 Компьютерная безопасность и 10.05.01 Компьютерная безопасность, направлению подготовки 010500.62 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ОГУ - Информатика. - ISBN 978-5-7410-1238-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=717686&idb=0>.
3. Попов А.А. Эргономика пользовательских интерфейсов в информационных системах : Учебное пособие / Попов А.А. - Москва : КноРус, 2023. - 304 с. - Режим доступа: book.ru. - ISBN 978-5-406-10630-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809738&idb=0>.
4. Климченко К. П. Разработка пользовательских интерфейсов / Климченко К. П., Исаев Р. А., Толмасов Р. С. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 25 с. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Экономика и менеджмент., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861271&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Грекул Владимир Иванович. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 423 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17841-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891084&idb=0>.
2. Григорьев М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. - Москва : Юрайт, 2023. - 318 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01305-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=872140&idb=0>.
3. Габриелян Т. О. Коммуникативный и мультимедийный дизайн. Графический пользовательский интерфейс : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 54.05.03 графика / Габриелян Т. О. - Симферополь : КФУ им. В.И. Вернадского, 2021. - 166 с. - Книга из коллекции КФУ им. В.И. Вернадского - Искусствоведение. - ISBN 978-5-6045014-3-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868095&idb=0>.

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

1. Эргономика пользовательского интерфейса: от проектирования к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия [Электронный ресурс] / Баканов А.С., Обознов А.А. - М.: Институт психологии РАН, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927001910.html>
2. Сериков А. Верификация программного обеспечения. Курс ИНТУИТ. – URL: http://www.intuit.ru/studies/higher_education/3406/courses/209/info
3. Березовская Ю., Некрасова В., Юфрякова О., Носов К. Введение в естественно-интуитивное взаимодействие с компьютером / Курс ИНТУИТ. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10619/1103/info>
4. Ткаченко О. Н. Взаимодействие пользователей с интерфейсами информационных систем для мобильных устройств: исследование опыта: учебное пособие. — М. : Магистр : ИНФРА-М, 2017.— 152 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=854523>
5. Сергеев С.Ф. Введение в инженерную психологию и эргономику иммерсивных сред: учебное пособие. – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/819/72819/50684?p_page=21
6. Проектирование пользовательского интерфейса: эргономический подход [Электронный ресурс] / Баканов А.С., Обознов А.А. - М.: Институт психологии РАН, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927001651.html>
7. Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса. Искусство мыть слона. <http://uibook2.usethics.ru/>

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/специальности 02.03.02 - Fundamental Informatics and Information Technology.

Author(s): Кузенкова Галина Владимировна, кандидат химических наук.

Заведующий кафедрой: Баркалов Константин Александрович, доктор технических наук.

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