

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 президиума
Ученого совета ННГУ
от 14.12.2021 г.
протокол № 4

Рабочая программа дисциплины

Work program of the course

Проектирование человеко-машинного интерфейса

Human-machine interface design

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Level of higher education

бакалавриат

bachelor's degree program

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

Training direction / speciality

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

02.03.02 Fundamental Computer Science and Information Technology

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Orientation of educational program

Общий профиль

General profile

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

form of study

очная

full-time

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород, 2022 год

Nizhni Novgorod, 2022

21. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Проектирование человеко-машинного интерфейса» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) направления подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Дисциплина преподается в 6 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час., экзамен.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Проектирование человеко-машинного интерфейса» относится к части ООП направления подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 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**	
ПК-5 Способен использовать современные инструментальные и вычислительные средства информационных технологий	ПК-5.1 Знает современные инструментальные и вычислительные средства информационных технологий	<i>знать базовые понятия теории построения человеко-машинного интерфейса, модели человеко-машинного взаимодействия, особенности восприятия информации человеком, вопросы компьютерного представления и визуализации информации; Стандарты в области разработки человеко-машинного интерфейса; Принципы проектирования человеко-машинного интерфейса; Подходы к проектированию человеко-машинного интерфейса; Основы методологий разработки человеко-машинного интерфейса</i>	<i>Собеседование Тест Проект</i>

	ПК-5.2 Умеет применять современные инструментальные и вычислительные средства информационных технологий	<i>Знать методы работы с потребителями при разработке пользовательских интерфейсов, Уметь выбрать тип человеко-машинного интерфейса для реализации в зависимости от профессиональной задачи, Уметь фиксировать требования к системе потребителей.</i> <i>Уметь проектировать интерфейс информационных систем, применяя базовые эргономические принципы для реализации человеко-машинного интерфейса с учетом потребностей, возможностей, ограничений.</i>	Практическое задание Тест Собеседование Проект
--	--	--	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	__3__ ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	66
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы			Самостоятельная работа студента, часы
		Занятия лекционного	Занятия семинарского типа	Лабораторные работы	Всего контактных часов
					Самостоятельная работа студентов (СРС)

Введение в проектирование интерфейса. Основные понятия и определения. Терминология. История развития человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее.	9	4	4		8	1
1. 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.	9	4	4		8	1
2. Основы взаимодействия человека с технической системой Проблема человеко-компьютерного взаимодействия (Human-ComputerInteraction, HCI). Классификация человеко-машинных интерфейсов. Юзабилити (Usability) как формирующееся качество продукта, отражающее потребности и возможности HCI. Виды совместимости человека и технической системы: биофизическая, энергетическая, пространственно-антропометрическая, эстетическая, информационная. Критерии эргономичности интерфейса. 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. Классификация элементов пользовательского интерфейса. Командные кнопки: размеры, поля, объем, состояния, шрифт, пиктограммы и др. Использование аффорданса (affordance), метафоры, стантарта. Обучение системы. Эргономические противоречия. 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.	30	16	12		28	2

3. 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.	13	4	8		12	1
4. Оценка пользовательского интерфейса Принципы, критерии, методики оценки пользовательского интерфейса.	9	4	4		8	1
Текущий контроль (КСР)	2					
Промежуточная аттестация: экзамен	36					
Итого	108	32	32		64	6

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах тестов на занятиях семинарского типа. Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Проектирование человеко-машинного интерфейса» включает выполнение практических заданий контролем преподавателя и подготовку к экзамену. Для самоконтроля у студента имеется возможность удаленного тестирования и выполнения заданий из УМК «Проектирование человеко-машинного интерфейса» (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1833>, требуется регистрация).

Тематика самостоятельной работы:

- Анализ интерфейсов ПО
- Направления развития науки и техники. Перспективы развития информационных технологий. Проблемы реализации ЧМИ на новом уровне.
- Применение современных технологий в разработке ИП.
- Выполнение и защита проекта (реализации) интерфейса.

Лабораторные работы

- 1) Проектирование и разработка интерфейса для информационной системы управления: производственными процессами, умным домом (интернет-вещей);

бсистемы многопользовательского доступа и реализации транзакций.

- 2) Проектирование и разработка человеко-машинного интерфейса для ИС базы данных.
- 3) Проектирование и разработка футуристических интерфейсов.
- 4) Открытая тема.

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 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 незначительными 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных	Продemonстрирован творческий подход к решению

	наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	стандартных задач с некоторыми недочетами.	стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач без ошибок и недочетов.	ых задач без ошибок и недочетов.	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

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Понятия «интерфейс», «пользовательский интерфейс» и «человеко-машинный интерфейс». История вопроса.	ПК-5
2. Ключевые тенденции развития информационных технологий, проблема человеко-машинного интерфейса.	ПК-5
3. Модели человеко-машинного взаимодействия.	ПК-5
4. Стандарты в области ЧМИ (группа стандартов – общие	ПК-5

эргономические требования, группа стандартов – человеко-машинный интерфейс, группа стандартов ISO 9241 «Эргономика взаимодействия «человек-система», группа стандартов ISO 14915 «Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов», отраслевые стандарты).	
5. Основные принципы проектирования пользовательского интерфейса.	ПК-5
6. Подходы к проектированию ЧМИ. Инженерно-технический подход к созданию пользовательского интерфейса.	ПК-5
7. Методика алгоритмического моделирования GOMS.	ПК-5
8. Подходы к проектированию ЧМИ. Когнитивный подход.	ПК-5
9. Методологии разработки интерфейсов. Характеристика методологии «Дизайн, ориентированный на деятельность (Activity-CenteredDesign, ACD)».	ПК-5
10. Методологии разработки интерфейсов. Характеристика методологии «Целеориентированный дизайн (Goal-oriented design)».	ПК-5
11. Методологии разработки интерфейсов. Характеристика методологии «Дизайн, ориентированный на пользователя» (User-CenteredDesign).	ПК-5
12. Свойства интерфейсов: полезность, юзабилити, доступность и привлекательность и др.	ПК-5
13. Проектирование пользовательских интерфейсов с учетом человеческого фактора Usability и UserExperience.	ПК-5
14. Метрики оценки юзабилити: результативность, эффективность, удовлетворенность.	ПК-5
15. Виды совместимости человека и технической системы: биофизическая, энергетическая, пространственно-антропометрическая, эстетическая, информационная.	ПК-5
16. Классификации ЧМИ. Примеры.	ПК-5
17. Критерии эргономичности интерфейса. Длительность интеллектуальной работы. Фокус внимания. Непосредственное манипулирование.	ПК-5
18. Характеристики органов чувств человека по скорости передачи информации.	ПК-5
19. Закон Хика-Хаймана. Использование закона на практике.	ПК-5
20. Устойчивость системы к ошибкам пользователя. Типы ошибок. Методы предотвращения ошибок. Снижение чувствительности системы к ошибкам.	ПК-5
21. Закон Фиттса. Применение в проектировании ЧМИ.	ПК-5
22. Закон Стивенса. Применение в проектировании ЧМИ.	ПК-5
23. Визуальные компоненты интерфейса. Цветовое решение и цветовые схемы.	ПК-5

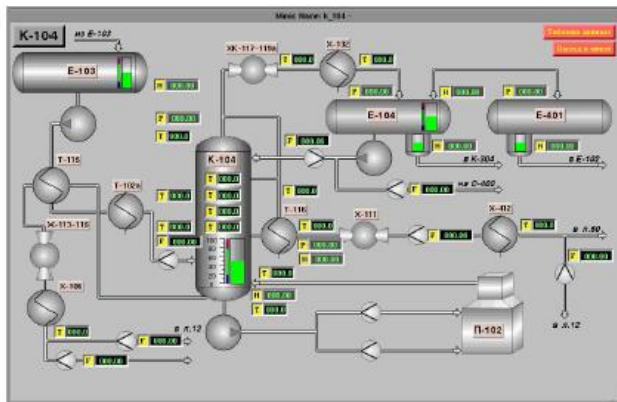
24. Классификация элементов пользовательского интерфейса. Командные кнопки: размеры, поля, объем, состояния, шрифт, пиктограммы и др. Особенности веб-интерфейсов	ПК-5
25. Особенности дизайна веб-интерфейсов.	ПК-5
26. Понятность системы. Использование аффорданса (affordance), метафоры, стандарта.	ПК-5
27. Этапы проектирования пользовательского интерфейса. Высокоуровневое и низкоуровневое проектирование.	ПК-5
28. Построение прототипа интерфейса. Требования к прототипу. Этапы построения прототипа: создание версий.	ПК-5
29. Тестирование дизайна интерфейса на пользователях. Методики тестирования: метод фокусных групп, наблюдение, «мысли вслух», проверка качества восприятия, измерение производительности, карточная сортировка.	ПК-5
30. Сравнительный анализ скорости работы интерфейсов методом GOMS. Достоинства и недостатки GOMS.	ПК-5
31. Исследование целевой аудитории. Методы исследований.	ПК-5

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Подход к проектированию пользовательского интерфейса, основанный на предположении, что человек работает с компьютером по определенному алгоритму, называется

- инженерно-технический
- когнитивный

2. Укажите тип интерфейса, представленного на рисунке



- Иммерсивный
- Функциональный +
- Схематический
- Приборный

3. Укажите виды анализаторов человека, имеющих высокое быстродействие (по верхней границе):

- Тактильный +

- Слуховой+
- Болевой
- Зрительный +
- Температурный
- Обонятельный
- Вестибулярный

4. Установите соответствие между видами справок и вопросами, которые они решают.

Группа 1

- а) базовая справка
- б) обзорная справка
- в) справка предметной области
- г) процедурная справка
- д) контекстная справка
- е) справка состояния

Группа 2

- 1. Зачем это нужно и что это делает?
- 2. Как это сделать?
- 3. Как сделать хорошо?
- 4. объясняет пользователю сущность и назначение системы
- 5. Отвечает на вопрос «А вы знаете что...»
- 6. Что происходит в настоящий момент?

Ответ: а-4, б-1, в-5, г-2, д-3, е-6

5. Какой шрифт рекомендован для пользовательского интерфейса:

- Рубленый +
- Брусковый
- С засечками
- Контрастный

6. Оптимальное сочетание цвета фона и символов в аддитивной модели:

- светлый фон и светлые символы
- темный фон и светлые символы +
- темный фон и темные символы
- светлый фон и темные символы

5.2.3. Примеры вопросов для собеседования

- 1. Дайте определение человеко-машинного интерфейса.
- 2. Чем отличается человеко-машинный интерфейс от пользовательского?
- 3. Особенности разработки интерфейсов промышленной системы и пользовательского приложения.
- 4. Что такое сценарий пользователя? Как его применяют в процессе проектирования?
- 5. Дайте объяснение термину «понятность системы».
- 6. Что такое метафора, аффорданс?

5.2.4. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-5

- 1. Сравнить интерфейсы операционных систем MAC и Windows по критериям пользователя

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).
4. Сравнить платформы для создания веб-приложений.
5. Провести пользовательское тестирование веб-сайтов. Указать недостатки в дизайне.
 - Использование стандартных и нестандартных «метафор».
 - Наличие традиционных функций.
 - Отсутствие ненужных шагов в стандартных процессах.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кузенкова Г.В. Проектирование человеко-машинного интерфейса (электронный управляемый курс, СЭО ННГУ). – URL: <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1833>
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник для вузов.- М.: Финансы и статистика, 2006. (более 100 экз)
3. Разработка пользовательского интерфейса [Электронный ресурс] / Мандел Т. ; Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2001. - (Серия "Для программистов")." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740693.html>
4. 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>

б) дополнительная литература:

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

- 12 6. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 385 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Режим доступа :www.biblio-online.ru/book/B56731F0-5408-4182-8607-92ACE5A8D7BE.
7. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01305-4. — Режим доступа :www.biblio-online.ru/book/394E4411-7B76-4F47-BD2D-C3B981BEC3B8

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

1. Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса 2. Искусство мыть слона (сайт автора). – URL: <http://uibook2.usethics.ru>
2. Каталог действующих национальных стандартов . Информационный портал по стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. – URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal>, вход свободный.
3. Сергеев С.Ф. Методологические проблемы человеко-машинного интерфейса // Труды XII всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014, Москва, 16-19 июня, 2014. – с. 6414-6421. – URL: <http://vspu2014.ipu.ru/proceedings/prcdngs/6414.pdf>
4. Пользовательский интерфейс приложений для Windows 8, созданных с использованием HTML, CSS и JavaScript. Курс ИНТУИТ. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10556/1094/info>
5. Анохин А.Н., Ивкин А.С. человеко-машинный интерфейс для поддержки когнитивной деятельности операторов АС / Сайт автора. – URL: <https://sites.google.com/site/alexajanokhin/publications>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и лабораторного 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 ФГОС ВО 02.03.02 **Фундаментальная информатика и информационные технологии**.

Автор (ы) _____ Г.В. Кузенкова

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 01.12.2021 года, протокол № 2.