

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2026 16:48:36
Уникальный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



 / Д.Г. Демидов /

« 26 » февраль 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и разработка интерфейсов пользователя

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (образовательная программа)

«Информационные системы умных пространств»

Год начала обучения:

2026

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2026

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Информационные системы умных пространств

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры



/ Т.Т. Идиатуллов /

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
 - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
 - 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
 - 3.3 Содержание дисциплины
 - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
 - 3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
 - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы
 - 4.2. Основная литература
 - 4.3 Дополнительная литература
 - 4.4 Электронные образовательные ресурсы
 - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
 - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 5 Материально-техническое обеспечение
- 6 Методические рекомендации
 - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
 - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 - 6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 7 Фонд оценочных средств
 - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
 - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
- Приложение 1
- Приложение 2

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Проектирование и разработка интерфейсов пользователя» следует отнести:

- формирование у обучающихся системного представления о пользовательском интерфейсе как о компоненте информационной системы, определяющем эффективность взаимодействия человека и программного средства;
- ознакомление обучающихся с теоретическими основами человеко-компьютерного взаимодействия, принципами и методами проектирования взаимодействия, а также с требованиями стандартов эргономики программных средств;
- формирование навыков проектирования, прототипирования, программной реализации и оценки качества пользовательских интерфейсов для различных классов устройств и платформ.

К основным задачам освоения дисциплины «Проектирование и разработка интерфейсов пользователя» следует отнести:

- анализ состояния и тенденций развития средств и технологий построения пользовательских интерфейсов, в том числе отечественных программных решений;
- изучение когнитивных и эргономических основ взаимодействия пользователя с программными средствами, законов и принципов проектирования интерфейсов;
- изучение методов пользовательских исследований, формирования требований к интерфейсу и проектирования сценариев взаимодействия;
- изучение принципов построения информационной архитектуры, навигации, визуального языка интерфейса и дизайн-систем;
- приобретение навыков разработки каркасных и интерактивных прототипов интерфейсов с применением специализированных инструментальных средств;
- приобретение навыков программной реализации пользовательских интерфейсов средствами языков разметки, стилей и программирования, а также компонентных библиотек;
- изучение требований доступности, адаптивности и интернационализации интерфейсов, методов юзабилити-тестирования и оценки качества интерфейсных решений.

Обучение по дисциплине «Проектирование и разработка интерфейсов пользователя» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Знает современные технологии и программные средства проектирования и разработки пользовательских интерфейсов, в том числе отечественного производства. ИОПК-2.2. Умеет выбирать инструментальные средства прототипирования и разработки интерфейсов в соответствии с задачами проекта. ИОПК-2.3. Владеет навыками применения современных программных средств при проектировании и реализации пользовательских интерфейсов.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ИОПК-4.1. Знает требования стандартов эргономики взаимодействия человека и системы, доступности программных средств и состав технической документации на пользовательский интерфейс. ИОПК-4.2. Умеет формировать требования к пользовательскому интерфейсу и разрабатывать техническую документацию, включая руководство по стилю и описание сценариев взаимодействия. ИОПК-4.3. Владеет навыками оформления проектной документации на пользовательский интерфейс в соответствии с действующими стандартами.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИОПК-8.1. Знает принципы построения и программной реализации пользовательских интерфейсов, модели событийного взаимодействия и компонентный подход. ИОПК-8.2. Умеет разрабатывать и отлаживать программный код пользовательского интерфейса, обеспечивая его адаптивность и доступность. ИОПК-8.3. Владеет навыками разработки, тестирования и сопровождения программных компонентов пользовательского интерфейса, пригодных для практического применения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и разработка интерфейсов пользователя» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базового цикла (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Информационные системы умных пространств».

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Основы информационно-коммуникационных технологий», «Программирование», «Алгоритмы и структуры данных», «Базы данных», «Веб-технологии», «Проектирование информационных систем».

Дисциплина обеспечивает разработку интерфейсной части программных решений при выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы, прохождение производственной и преддипломной практик, а также проектирование средств взаимодействия пользователя с информационными системами умных пространств.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа, из них аудиторных — 72 часа, самостоятельная работа обучающихся — 72 часа. Форма промежуточной аттестации — экзамен в 7 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по очной форме обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 7
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	—	—
1.3	Лабораторные занятия	54	54
2	Самостоятельная работа	72	72
3	Промежуточная аттестация	экзамен	экзамен
	Итого:	144	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по очной форме обучения)

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего , час.	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Пользовательский интерфейс: основные понятия, классификация, эволюция	16	2	6	8
2	Тема 2. Когнитивные и эргономические основы взаимодействия человека и системы	16	2	6	8
3	Тема 3. Пользовательские исследования и формирование требований к интерфейсу	16	2	6	8
4	Тема 4. Информационная	16	2	6	8

№ п/ п	Разделы/темы дисциплины	Всего , час.	Лекци и	Лабораторны е занятия	Самостоятельна я работа
	архитектура, навигация и прототипирование интерфейсов				
5	Тема 5. Визуальный язык интерфейса и дизайн-системы	16	2	6	8
6	Тема 6. Проектирование интерфейсов для различных платформ. Адаптивность и отзывчивость	16	2	6	8
7	Тема 7. Программная реализация пользовательских интерфейсов	16	2	6	8
8	Тема 8. Доступность, интернационализа ция и стандартизация интерфейсов	16	2	6	8
9	Тема 9. Юзабилити- тестирование и оценка качества интерфейсов. Перспективные виды взаимодействия	16	2	6	8
	Итого	144	18	54	72

3.3 Содержание дисциплины

3.3.1 Содержание лекционных занятий (18 часов)

Тема 1. Пользовательский интерфейс: основные понятия, классификация, эволюция (2 ч)

Основные понятия и определения: пользовательский интерфейс, взаимодействие, пользовательский опыт, пригодность использования (юзабилити). Место пользовательского интерфейса в архитектуре информационной системы. Классификация интерфейсов: командные, текстовые, графические, веб-интерфейсы, интерфейсы мобильных приложений, голосовые, жестовые и мультимодальные интерфейсы. История развития средств взаимодействия человека и вычислительной техники. Модель взаимодействия «пользователь — интерфейс — система». Понятие ментальной модели пользователя и модели реализации системы. Соотношение понятий UI и UX, состав деятельности по проектированию взаимодействия. Роли участников проектной команды и место интерфейсных задач в жизненном цикле разработки программного обеспечения. Обзор современных технологий и инструментальных средств, в том числе отечественного производства.

Тема 2. Когнитивные и эргономические основы взаимодействия человека и системы (2 ч)

Восприятие, внимание и память человека как факторы проектирования интерфейса. Кратковременная память и ограничения объема воспринимаемой информации. Законы зрительного восприятия и принципы гештальта: близость, сходство, замкнутость, непрерывность. Закон Фиттса и его применение при размещении элементов управления. Закон Хика — Хаймана и глубина меню. Эффекты первого и последнего элемента списка. Моторные и когнитивные затраты пользователя, модель GOMS. Ошибки пользователя: промахи и заблуждения, способы их предотвращения и восстановления. Обратная связь и время отклика системы. Принципы проектирования Д. Нормана: видимость, отображение соответствия, ограничения, обратная связь, подсказывающие возможности. Эвристики Я. Нильсена. Эргономические требования национальных и международных стандартов к интерфейсам программных средств.

Тема 3. Пользовательские исследования и формирование требований к интерфейсу (2 ч)

Человеко-ориентированный подход к проектированию интерактивных систем. Контекст использования: пользователи, задачи, среда, оборудование. Методы пользовательских исследований: интервью, анкетирование, наблюдение, контекстное исследование, анализ конкурентных решений, изучение аналитики использования. Качественные и количественные данные, их роль в проектных решениях. Сегментация аудитории, построение персон и

сценариев использования. Пользовательские истории и задачи, которые решает пользователь. Карта пути пользователя. Формирование функциональных и нефункциональных требований к интерфейсу, критерии пригодности использования и целевые показатели. Состав технического задания на разработку пользовательского интерфейса. Приоритизация требований и планирование работ.

Тема 4. Информационная архитектура, навигация и прототипирование интерфейсов (2 ч)

Информационная архитектура: структурирование содержания, схемы организации и маркирования, поисковые системы приложения. Методы построения структуры: карточная сортировка, древовидное тестирование. Модели навигации: иерархическая, линейная, матричная, смешанная. Типовые навигационные элементы и шаблоны. Проектирование потоков экранов и диаграмм переходов. Уровни детализации прототипов: наброски, каркасные схемы, макеты, интерактивные прототипы. Инструментальные средства прототипирования и совместной работы над макетами. Типовые интерфейсные шаблоны и антишаблоны. Проектирование форм ввода, таблиц, списков, диалоговых окон, состояний ожидания, пустых состояний и сообщений об ошибках. Микровзаимодействия и анимация как средство передачи состояния системы.

Тема 5. Визуальный язык интерфейса и дизайн-системы (2 ч)

Композиция экрана: визуальная иерархия, группировка, выравнивание, модульные сетки. Соотношение пустого пространства и содержания. Типографика в интерфейсе: выбор шрифтовых пар, размер, начертание, межстрочное расстояние, длина строки, типографская шкала. Цвет в интерфейсе: цветовые модели, цветовые схемы, семантика цвета, контрастность и ее нормирование. Темная и светлая темы оформления. Иконография и системы пиктограмм, требования к единообразию. Изображения и иллюстрации в интерфейсе, форматы графики, векторная и растровая графика. Понятие дизайн-системы: токены оформления, библиотека компонентов, руководство по стилю. Атомарный подход к проектированию компонентов. Готовые дизайн-системы и рекомендации производителей платформ. Поддержка фирменного стиля организации в интерфейсе.

Тема 6. Проектирование интерфейсов для различных платформ. Адаптивность и отзывчивость (2 ч)

Особенности платформ: настольные приложения, веб-приложения, мобильные приложения, встраиваемые и киоск-интерфейсы. Различия во взаимодействии: указатель, сенсорный ввод, клавиатура, голос. Размеры целевых областей и эргономика сенсорного ввода. Адаптивная и отзывчивая верстка: контрольные точки, гибкие сетки, гибкие изображения. Подход «сначала мобильные». Проектирование под различные плотности пикселей и ориентации экрана. Особенности интерфейсов панелей управления и систем мониторинга, визуализация данных, проектирование информационных панелей. Интерфейсы устройств умных пространств и Интернета вещей: ограничения экранов, взаимодействие без экрана, сценарии удаленного управления. Производительность интерфейса как фактор пользовательского опыта: восприятие скорости, оптимизация загрузки, работа в условиях неустойчивого соединения.

Тема 7. Программная реализация пользовательских интерфейсов (2 ч)

Технологии реализации интерфейсов: языки разметки и стилей, объектная модель документа, событийная модель. Каскадные таблицы стилей: селекторы, блочная модель, системы разметки на основе гибких и сеточных контейнеров, адаптивные правила. Препроцессоры и методологии именования классов. Программирование поведения интерфейса: обработка событий, валидация ввода, взаимодействие с сервером, обработка ошибок и состояний загрузки. Компонентный подход: состав компонента, свойства и состояние, жизненный цикл, повторное использование. Обзор компонентных библиотек и фреймворков разработки интерфейсов. Управление состоянием приложения и маршрутизация. Библиотеки готовых интерфейсных компонентов. Тестирование интерфейсной части: модульное тестирование компонентов, тестирование сценариев взаимодействия, визуальное регрессионное тестирование. Сборка и оптимизация интерфейсных ресурсов.

Тема 8. Доступность, интернационализация и стандартизация интерфейсов (2 ч)

Понятие доступности программных средств. Категории пользователей с особыми потребностями и применяемые ими вспомогательные технологии: программы экранного доступа, экранные лупы, альтернативные устройства ввода. Принципы доступности: воспринимаемость, управляемость, понятность, надежность. Требования к контрастности, размеру элементов, текстовым альтернативам, порядку обхода и управлению с клавиатуры. Семантическая разметка и роли элементов интерфейса. Проверка доступности: автоматизированные средства и экспертная оценка.

Нормативные требования к доступности информационных ресурсов в Российской Федерации. Интернационализация и локализация интерфейса: кодировки, форматы даты, времени, чисел и валют, направление письма, длина текстовых строк при переводе, культурные особенности восприятия символов и цвета. Стандартизация в области эргономики программных средств. Состав и оформление документации на пользовательский интерфейс.

Тема 9. Юзабилити-тестирование и оценка качества интерфейсов.

Перспективные виды взаимодействия (2 ч)

Показатели качества пользовательского интерфейса: результативность, эффективность, удовлетворенность. Метрики пригодности использования: время выполнения задачи, доля успешно выполненных задач, число ошибок, субъективные шкалы оценки. Методы оценки: экспертная эвристическая оценка, когнитивное сквозное прохождение, юзабилити-тестирование с пользователями. Планирование и проведение юзабилити-тестирования: формирование задач, подбор участников, протокол исследования, фиксация результатов, этические аспекты и защита персональных данных участников. Анализ результатов, ранжирование выявленных проблем и формирование рекомендаций. Продуктовая аналитика и А/В-тестирование интерфейсных решений. Итеративное улучшение интерфейса. Перспективные виды взаимодействия: голосовые интерфейсы, жестовое управление, дополненная и виртуальная реальность, адаптивные интерфейсы и применение методов искусственного интеллекта при построении интерфейсов. Тенденции развития средств взаимодействия в системах умных пространств.

3.3.2 Содержание лабораторных занятий (54 часа)

Лабораторная работа № 1. Анализ и экспертная оценка существующих пользовательских интерфейсов (6 ч)

Изучение инструментальных средств, применяемых при проектировании интерфейсов. Анализ интерфейсов информационных систем-аналогов по индивидуальному заданию. Проведение экспертной оценки интерфейса по эвристикам и принципам проектирования. Выявление и классификация интерфейсных проблем, оценка их значимости. Оформление отчета с обоснованием предложений по устранению выявленных недостатков.

Лабораторная работа № 2. Пользовательские исследования и формирование требований к интерфейсу (6 ч)

Определение контекста использования проектируемой системы. Разработка сценария и проведение интервью или анкетирования

потенциальных пользователей. Обработка полученных данных, построение персон и сценариев использования. Разработка карты пути пользователя. Формирование перечня требований к пользовательскому интерфейсу и целевых показателей пригодности использования.

Лабораторная работа № 3. Информационная архитектура и каркасное прототипирование (6 ч)

Структурирование содержания проектируемой системы, проведение карточной сортировки. Разработка схемы информационной архитектуры и модели навигации. Построение диаграммы переходов между экранами. Разработка каркасных схем основных экранов с учетом визуальной иерархии и типовых интерфейсных шаблонов.

Лабораторная работа № 4. Разработка интерактивного прототипа (6 ч)

Создание интерактивного прототипа основных сценариев работы средствами специализированного инструмента. Настройка переходов, состояний элементов управления и обратной связи. Проектирование форм ввода с валидацией, сообщений об ошибках, состояний загрузки и пустых состояний. Проведение экспресс-проверки прототипа на коллегах и внесение корректировок.

Лабораторная работа № 5. Разработка дизайн-системы проекта (6 ч)

Разработка типографической шкалы, цветовой палитры и системы отступов проектируемого интерфейса. Проверка цветовых сочетаний на соответствие требованиям контрастности. Формирование библиотеки повторно используемых компонентов и их состояний. Оформление руководства по стилю с правилами применения компонентов.

Лабораторная работа № 6. Верстка адаптивного интерфейса (6 ч)

Реализация разметки основных экранов средствами языка разметки и каскадных таблиц стилей. Применение гибких и сеточных схем компоновки. Настройка адаптивного поведения интерфейса для различных размеров экрана и ориентаций. Проверка отображения интерфейса в различных браузерах и на мобильных устройствах.

Лабораторная работа № 7. Программирование интерактивного поведения интерфейса (6 ч)

Реализация обработки событий, валидации вводимых данных и динамического изменения содержания экранов. Организация обмена данными с сервером, обработка состояний ожидания и ошибок. Разработка повторно

используемых компонентов с применением компонентной библиотеки. Отладка интерфейса средствами инструментов разработчика браузера.

Лабораторная работа № 8. Обеспечение доступности и интернационализации интерфейса (6 ч)

Проверка разработанного интерфейса автоматизированными средствами оценки доступности. Доработка семантической разметки, текстовых альтернатив, порядка обхода элементов и управления с клавиатуры. Проверка работы интерфейса с программой экранного доступа. Подготовка интерфейса к локализации, вынесение текстовых ресурсов и проверка отображения при изменении длины строк и формата данных.

Лабораторная работа № 9. Юзабилити-тестирование интерфейса и доработка проекта (6 ч)

Разработка программы юзабилити-тестирования: формирование задач, подбор участников, подготовка протокола. Проведение тестирования разработанного интерфейса с участием пользователей и фиксация результатов. Расчет метрик пригодности использования, ранжирование выявленных проблем. Внесение изменений в интерфейс по результатам тестирования и защита итогового проекта.

3.3.3 Содержание самостоятельной работы обучающихся (72 часа)

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- проработка конспектов лекций и изучение разделов дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение, по рекомендованной литературе и электронным образовательным ресурсам;
- изучение стандартов эргономики взаимодействия человека и системы, а также рекомендаций по обеспечению доступности информационных ресурсов;
- изучение технической документации на инструментальные средства прототипирования и библиотеки интерфейсных компонентов, в том числе документации на английском языке;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчетов;
- выполнение сквозного индивидуального проекта по разработке пользовательского интерфейса информационной системы заданной предметной области;

- анализ интерфейсных решений действующих информационных систем и подготовка обзора выявленных проектных приемов;
- подготовка обзора (реферата) по одному из направлений проектирования взаимодействия;
- подготовка к тестированию и к экзамену.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
3. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (ред. от 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника» (Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).
4. Академический учебный план. Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль: Информационные системы умных пространств. Форма обучения: очная.
5. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» (утверждено приказом Московского Политеха от 01.12.2022 № 1375ОД).
6. ГОСТ Р ИСО 9241-11-2010. Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов. Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования.
7. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек — система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем.
8. ГОСТ Р ИСО 9241-171-2016. Эргономика взаимодействия человек — система. Часть 171. Руководство по программной доступности.

9. ГОСТ Р 52872-2019. Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности.
10. ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.

4.2 Основная литература

1. Купер, А. Интерфейс. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин, К. Носсел ; пер. с англ. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2018. — 720 с.
2. Круг, С. Не заставляйте меня думать. Веб-юзабилити и здравый смысл / С. Круг ; пер. с англ. — 3-е изд. — Москва : Эксмо, 2017. — 256 с.
3. Норман, Д. Дизайн привычных вещей / Д. Норман ; пер. с англ. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 384 с.
4. Тидвелл, Дж. Разработка пользовательских интерфейсов / Дж. Тидвелл ; пер. с англ. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2019. — 480 с.
5. Раскин, Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем / Дж. Раскин ; пер. с англ. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2005. — 272 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Гарретт, Дж. Веб-дизайн: элементы опыта взаимодействия / Дж. Гарретт ; пер. с англ. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2008. — 192 с.
2. Нильсен, Я. Web-дизайн: удобство использования Web-сайтов / Я. Нильсен, Х. Лоранжер ; пер. с англ. — Москва : Вильямс, 2009. — 368 с.
3. Мандел, Т. Разработка пользовательского интерфейса / Т. Мандел ; пер. с англ. — Москва : ДМК Пресс, 2001. — 416 с.
4. Уэйншенк, С. 100 главных принципов дизайна / С. Уэйншенк ; пер. с англ. — Санкт-Петербург : Питер, 2019. — 272 с.

5. Уэйншенк, С. 100 новых главных принципов дизайна. Как удерживать внимание / С. Уэйншенк ; пер. с англ. — Санкт-Петербург : Питер, 2021. — 288 с.
6. Дакетт, Дж. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Дж. Дакетт ; пер. с англ. — Москва : Эксмо, 2017. — 480 с.
7. Флэнаган, Д. JavaScript. Полное руководство / Д. Флэнаган ; пер. с англ. — 7-е изд. — Москва : Диалектика, 2021. — 720 с.
8. Тонкий, И. UX-исследования. Практическое руководство по проектированию пользовательского опыта : учебное пособие / И. Тонкий. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 240 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Курс в ЛМС Московского политехнического университета. — <https://lms.mospolytech.ru/>
2. Справочник веб-технологий MDN Web Docs. — <https://developer.mozilla.org/>
3. Стандарты и рекомендации консорциума W3C по веб-технологиям. — <https://www.w3.org/standards/>
4. Руководство по обеспечению доступности веб-содержимого WCAG. — <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
5. Материалы по проектированию взаимодействия Nielsen Norman Group. — <https://www.nngroup.com/articles/>
6. Руководство по проектированию интерфейсов Material Design. — <https://m3.material.io/>
7. Руководство по проектированию интерфейсов Human Interface Guidelines. — <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>
8. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. — <https://reestr.digital.gov.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Лань». — <https://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Юрайт». — <https://urait.ru/>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 10 (или выше) — Microsoft Open License.
2. Офисные приложения Microsoft Office 2016 (или выше) — Microsoft Open License.

3. Средство проектирования интерфейсов и совместной работы над макетами Penpot — свободно распространяемое ПО (лицензия MPL 2.0).
4. Векторный графический редактор Inkscape — свободно распространяемое ПО (лицензия GPL).
5. Растровый графический редактор GIMP — свободно распространяемое ПО (лицензия GPL).
6. Браузеры со встроенными инструментами разработчика (Mozilla Firefox, Chromium, «Яндекс Браузер») — свободно распространяемое ПО.
7. Редактор исходного кода Visual Studio Code — свободно распространяемое ПО (лицензия MIT).
8. Платформа Node.js и менеджер пакетов npm — свободно распространяемое ПО (лицензия MIT).
9. Библиотеки разработки пользовательских интерфейсов (React, Vue.js) — свободно распространяемое ПО (лицензия MIT).
10. Программа экранного доступа NVDA — свободно распространяемое ПО (лицензия GPL).
11. Средства автоматизированной проверки доступности и производительности интерфейсов (Lighthouse, axe DevTools) — свободно распространяемое ПО.
12. Система контроля версий Git — свободно распространяемое ПО (лицензия GPL).

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, компьютер, экран) — 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерного класса, оборудованного современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучающегося, а также следующего материально-технического обеспечения:

- персональные компьютеры с мониторами диагональю не менее 23 дюймов и установленным программным обеспечением для проектирования и разработки интерфейсов — из расчета одно рабочее место на одного обучающегося;
- мобильные устройства (смартфоны, планшетные компьютеры) с различными размерами экранов для проверки адаптивности

- разрабатываемых интерфейсов — не менее одного комплекта на два рабочих места;
- веб-камеры и гарнитуры для проведения и записи сеансов юзабилити-тестирования — не менее одного комплекта на два рабочих места;
 - локальная вычислительная сеть с доступом к сети Интернет и к учебным серверным ресурсам;
 - доступ к электронной информационно-образовательной среде университета и электронно-библиотечным системам;
 - расходные материалы для проведения карточной сортировки и эскизирования (бумажные карточки, маркеры, стикеры).

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы — теоретические сведения, примеры интерфейсных решений и антишаблонов, индивидуальные задания на проектирование, а также заранее проверить работоспособность инструментальных средств прототипирования и доступность учебных сервисов.

При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия. Лабораторные работы целесообразно выстраивать как сквозной проект: от анализа аналогов и пользовательских исследований к прототипу, дизайн-системе, программной реализации и юзабилити-тестированию, что позволяет обучающимся освоить полный цикл работ над пользовательским интерфейсом и увидеть последствия ранее принятых проектных решений.

При проверке работ и отчетов следует учитывать не только внешнюю привлекательность предложенного решения, но и обоснованность проектных решений результатами исследований, соответствие интерфейса требованиям эргономики и доступности, качество программной реализации, а также способность обучающегося аргументировать выбор и оценить его последствия для пользователя.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки обучающихся являются лекции.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, изучают стандарты и документацию на применяемые инструментальные средства, готовятся к защите лабораторных работ и к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Особое внимание при подготовке следует уделять практической работе над сквозным проектом: регулярному анализу интерфейсов действующих информационных систем, самостоятельной проверке разрабатываемых решений на пользователях, а также накоплению собственной коллекции удачных и неудачных интерфейсных приемов с обоснованием их оценки.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- подготовка к решению прикладных задач;
- выполнение и защита лабораторных работ, оформление отчетов;
- выполнение и защита сквозного индивидуального проекта по разработке пользовательского интерфейса;
- подготовка домашних работ и их защита;
- подготовка обзора (реферата) по направлениям проектирования взаимодействия;
- тест;
- экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

Показатель	2	3	4	5
знать: основные понятия человеко-компьютерного взаимодействия, принципы и эвристики проектирования интерфейсов, методы пользовательских исследований и прототипирования, технологии программной реализации интерфейсов, требования стандартов эргономики и доступности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний, освещена основная, наиболее важная часть материала, допущена одна значительная ошибка или неточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний, допускаются 2—3 незначительные ошибки и неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний, свободно оперирует материалом дисциплины
уметь: проводить пользовательские исследования и формировать требования к интерфейсу, проектировать информационную архитектуру и сценарии взаимодействия, разрабатывать прототипы и документацию на пользовательский интерфейс	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанные действия	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных умений, испытывает значительные затруднения при переносе умений на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных умений, допускает незначительные ошибки и неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных умений, уверенно применяет их в нестандартных ситуациях
владеть: навыками разработки адаптивных и доступных пользовательских интерфейсов с применением	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет указанными навыками, но допускаются значительные ошибки,	Обучающийся частично владеет указанными навыками, допускаются незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно оперирует

Показатель	2	3	4	5
современных инструментальных средств и компонентных библиотек, проведения юзабилити-тестирования и доработки интерфейса по его результатам	указанными навыками	проявляется недостаточность навыков по ряду показателей	ошибки и затруднения при аналитических операциях	приобретенным и знаниями

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Все лабораторные работы выполнены и защищены, индивидуальный проект выполнен в полном объеме. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, но правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо при этом были допущены 2—3 несущественные

Шкала оценивания	Описание
	ошибки. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Присутствовал более чем на $\frac{1}{2}$ занятий по дисциплине.
неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Список вопросов для экзамена

1. Пользовательский интерфейс: определение, назначение, место в архитектуре информационной системы.
2. Классификация пользовательских интерфейсов. Эволюция средств взаимодействия.
3. Пригодность использования (юзабилити) и пользовательский опыт: соотношение понятий.
4. Ментальная модель пользователя и модель реализации системы.
5. Состав работ по проектированию взаимодействия и их место в жизненном цикле разработки программного обеспечения.
6. Особенности восприятия, внимания и памяти человека, учитываемые при проектировании интерфейса.
7. Принципы гештальта и их применение при организации экрана.
8. Закон Фиттса и его применение при размещении элементов управления.
9. Закон Хика — Хаймана. Проектирование меню и глубина навигации.

10. Ошибки пользователя: промахи и заблуждения. Способы предотвращения ошибок.
11. Обратная связь и время отклика системы. Проектирование состояний ожидания.
12. Принципы проектирования Д. Нормана.
13. Эвристики Я. Нильсена и их применение при экспертной оценке интерфейса.
14. Человеко-ориентированный подход к проектированию интерактивных систем. Контекст использования.
15. Методы пользовательских исследований: интервью, анкетирование, наблюдение.
16. Персоны и сценарии использования: назначение и порядок разработки.
17. Карта пути пользователя: структура и применение.
18. Формирование требований к пользовательскому интерфейсу. Состав технического задания.
19. Критерии и целевые показатели пригодности использования.
20. Информационная архитектура: схемы организации и маркирования содержания.
21. Карточная сортировка и древовидное тестирование.
22. Модели навигации и типовые навигационные элементы.
23. Проектирование потоков экранов и диаграмм переходов.
24. Уровни детализации прототипов: наброски, каркасные схемы, макеты, интерактивные прототипы.
25. Инструментальные средства прототипирования интерфейсов и организация совместной работы.
26. Типовые интерфейсные шаблоны и антишаблоны.
27. Проектирование форм ввода и валидация вводимых данных.
28. Проектирование сообщений об ошибках, пустых состояний и состояний загрузки.
29. Микровзаимодействия и анимация в интерфейсе.
30. Композиция экрана: визуальная иерархия, группировка, выравнивание, модульные сетки.
31. Типографика в интерфейсе: выбор шрифтов, типографская шкала, удобочитаемость.
32. Цвет в интерфейсе: цветовые схемы, семантика цвета, требования к контрастности.
33. Темная и светлая темы оформления. Иконография в интерфейсе.

34. Дизайн-система: состав, токены оформления, библиотека компонентов, руководство по стилю.
35. Атомарный подход к проектированию интерфейсных компонентов.
36. Особенности проектирования интерфейсов настольных, веб- и мобильных приложений.
37. Эргономика сенсорного ввода. Размеры целевых областей.
38. Адаптивная и отзывчивая верстка: контрольные точки, гибкие сетки и изображения.
39. Подход «сначала мобильные»: содержание и обоснование.
40. Проектирование информационных панелей и визуализация данных.
41. Особенности интерфейсов устройств умных пространств и Интернета вещей.
42. Производительность интерфейса как фактор пользовательского опыта.
43. Технологии реализации интерфейсов: языки разметки и стилей, объектная модель документа.
44. Событийная модель. Обработка событий и состояний интерфейса.
45. Схемы компоновки на основе гибких и сеточных контейнеров.
46. Компонентный подход: свойства, состояние и жизненный цикл компонента.
47. Обзор библиотек и фреймворков разработки пользовательских интерфейсов.
48. Управление состоянием приложения и маршрутизация.
49. Тестирование интерфейсной части: модульное, сценарное, визуальное регрессионное тестирование.
50. Доступность программных средств: принципы и категории пользователей.
51. Вспомогательные технологии. Требования к управлению с клавиатуры и порядку обхода элементов.
52. Семантическая разметка и роли элементов интерфейса. Текстовые альтернативы.
53. Проверка доступности интерфейса: автоматизированные средства и экспертная оценка.
54. Нормативные требования к доступности информационных ресурсов в Российской Федерации.
55. Интернационализация и локализация интерфейса.
56. Стандартизация в области эргономики программных средств. Состав документации на пользовательский интерфейс.

57. Показатели качества пользовательского интерфейса и метрики пригодности использования.
58. Экспертная эвристическая оценка и когнитивное сквозное прохождение.
59. Планирование и проведение юзабилити-тестирования. Анализ результатов.
60. Продуктовая аналитика и А/В-тестирование интерфейсных решений.
61. Голосовые, жестовые и мультимодальные интерфейсы.
62. Применение методов искусственного интеллекта при построении адаптивных интерфейсов.

7.3.2 Примерные темы индивидуальных заданий и обзоров

- Проектирование пользовательского интерфейса информационной системы заданной предметной области.
- Сравнительный анализ интерфейсных решений информационных систем-аналогов.
- Разработка дизайн-системы для семейства приложений организации.
- Проектирование интерфейса панели управления системой умного здания.
- Обеспечение доступности интерфейса для пользователей с нарушениями зрения.
- Сравнительный анализ инструментальных средств прототипирования интерфейсов.
- Проектирование интерфейса мобильного приложения с учетом эргономики сенсорного ввода.
- Проведение юзабилити-тестирования интерфейса и разработка рекомендаций по его улучшению.
- Проектирование голосового интерфейса для сценариев управления устройствами умного пространства.
- Влияние производительности интерфейса на показатели пользовательского опыта.