

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 10 » июля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Разработка пользовательского интерфейса в информационно-управляющих системах
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления)

Направленность: Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области разработки пользовательского интерфейса в информационно-управляющих системах

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные виды пользовательских интерфейсов в информационно-управляющих системах; основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых для разработки пользовательских интерфейсов в информационно-управляющих системах; основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки пользовательских интерфейсов в системах управления; современное состояние научных исследований, связанных с проектированием и разработкой пользовательского интерфейса в системах управления и автоматизации

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|----------------------------|
| ПК-2.2 | ИД-1ПК-2.2 | Знает методы обработки информации; технические средства управления; инфокоммуникационные технологии, применяемые при проектировании информационно-управляющих систем | Знает методы обработки информации; технические средства управления; инфокоммуникационные технологии | Дифференцированный зачет |
| ПК-2.2 | ИД-2ПК-2.2 | Умеет применять вычислительную технику и средства коммуникаций при проектировании пользовательских интерфейсов устройств информационно-управляющих систем | Умеет применять вычислительную технику и средства коммуникаций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления | Защита лабораторной работы |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|----------------------------|
| ПК-2.2 | ИД-3ПК-2.2 | Владеет навыками применения современных технологий при разработке пользовательского интерфейса систем информационно-управляющих систем | Владеет навыками применения современных технологий обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления | Защита лабораторной работы |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 54 | 54 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 12 | 12 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 24 | 24 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 126 | 126 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 | 180 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 4-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Основы проектирования и разработки пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени | 6 | 8 | 12 | 62 |
| Назначение и основные функции рабочего места оператора управляющей системы реального времени. Операторские станции. Операторские панели. Табло. Индикаторы. Программное обеспечение, реализующее человеко-машинный интерфейс (HMI). Пользовательский интерфейс. Иммерсивный интерфейс. Человеко-машинная система. Факторы, влияющие на деятельность человека-оператора. Разделение функций между человеком и машиной. Психологические характеристики человека-оператора. Человек-оператор как система, вырабатывающая управляющие воздействия. | | | | |
| Инструментальные средства разработки пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени | 6 | 8 | 12 | 64 |
| Основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых для разработки пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени. Универсальные среды программирования. SCADA-пакеты как специализированные средства реализации пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени. Основные методы разработки пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени. Методы разработки, основанные на объектно-ориентированном программировании. Методы разработки, основанные на применении SCADA-пакетов. Применение инструментальных средств для разработки пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени. Особенности применения универсальных средств и сред программирования, основанных на объектно-ориентированном подходе. Специфика применения SCADA-пакетов для разработки пользовательского интерфейса. | | | | |
| ИТОГО по 4-му семестру | 12 | 16 | 24 | 126 |
| ИТОГО по дисциплине | 12 | 16 | 24 | 126 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|--|
|--------|--|

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|--|
| 1 | Сбор информации об информационных потоках и необходимых управляющих воздействиях с учетом разделения функций между человеком и машиной |
| 2 | Проектирование органов управления. Проектирование средств восприятия информации человеком |
| 3 | Проектирование, прототипирование, тестирование пользовательского интерфейса |
| 4 | Основные принципы разработки пользовательского интерфейса управляющих систем реального времени |

Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы |
|--------|--|
| 1 | Базовые принципы разработки ПИ УСРВ |
| 2 | Разработка сложного ПИ УСРВ |
| 3 | Выполнение исследований и тестирования в процессе разработки ПИ УСРВ |
| 4 | Применение специализированных инструментальных сред разработки ПИ УСРВ |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|---|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Павловская Т. А. С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2011. | 15 |
| 2 | Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т.А. Павловская. - СПб: Питер, 2002. | 8 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Кавалеров М. В. Принципы построения аппаратурно-программного обеспечения рабочего места оператора интеллектуального здания : учебное пособие для вузов / М. В. Кавалеров, Е. Л. Кон, А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. | 5 |
| 2 | Кавалеров М. В. Системное программное обеспечение управляющих систем реального времени : учебное пособие / М. В. Кавалеров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. | 10 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Программирование : журнал / Российская академия наук. - Москва: Наука, 1975 - . | 1 |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| | Не используется | |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| 1 | Кавалеров М. В. Разработка программного обеспечения для систем управления двигателями летательных аппаратов : учебное пособие для вузов / М. В. Кавалеров, Н. Н. Матушкин, А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. | 10 |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| | Не используется | |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Дополнительная литература | К ВОПРОСУ О ТЕРМИНЕ «SCADA-СИСТЕМА» | http://vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/836/%CA%E0%E2%E0%EB%E5%F0%EE%E2+%CC.%C2.++%CA+%C2%CE%CF%D0%CE%D1%D3+%CE+%D2%C5%D0%CC%C8%CD%C5+%ABSCADA-%D1%C8%D1%D2%C5%CC%C0%BBfile.pdf | сеть Интернет; свободный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|--|--|
| Операционные системы | MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching) |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |
| Среды разработки, тестирования и отладки | Среда разработки RStudio |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| База данных Scopus | https://www.scopus.com/ |
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|-------------|---|-------------------|
|-------------|---|-------------------|

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лабораторная работа | Персональный компьютер | 8 |
| Лекция | Проектор | 1 |
| Практическое занятие | Персональный компьютер | 8 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Разработка пользовательского интерфейса в информационно-
управляющих системах»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль) Распределенные компьютерные
образовательной программы: информационно-управляющие системы

Квалификация выпускника: Магистр

Выпускающая кафедра: Автоматика и телемеханика

Форма обучения: Очная

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой: 4 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | |
|--|--------------|------------------------------|----------|
| | Теку- щий | Промежуточный | Итоговый |
| | ТО | ОЛР/ ОПЗ | Зачёт |
| Усвоенные знания | | | |
| З.1 знать методы обработки информации; технические средства управления; инфокоммуникационные технологии, применяемые при проектировании информационно-управляющих систем. | ТО | | ТВ |
| Освоенные умения | | | |
| У.1 уметь применять вычислительную технику и средства коммуникаций при проектировании пользовательских интерфейсов устройств информационно-управляющих систем. | | ОПЗ1 ОПЗ2 ОПЗ3 ОПЗ4 | ПЗ |
| В.1 владеть навыками применения современных технологий при разработке пользовательского интерфейса информационно-управляющих систем. | | ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 | |

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР/ОПЗ – отчет по лабораторной работе/практическому занятию; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам, а также в рамках зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Всего запланировано 4 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита отчета по лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная защита отчетов по всем практическим занятиям и лабораторным работам, а также положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Назначение и основные функции рабочего места оператора управляющей системы.
2. Программное обеспечение, реализующее человеко-машинный интерфейс (НМИ).
3. Пользовательский интерфейс. Человеко-машинная система. Факторы, влияющие на деятельность человека-оператора.
4. Разделение функций между человеком и машиной. Психофизиологические характеристики человека-оператора.
5. Основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых для разработки пользовательского интерфейса управляющих систем.

6. SCADA-пакеты как специализированные средства реализации пользовательского интерфейса управляющих систем.
7. Основные принципы разработки пользовательского интерфейса управляющих систем.
8. Методы разработки пользовательского интерфейса, основанные на объектно-ориентированном программировании.
9. Методы разработки, основанные на применении SCADA-пакетов.
10. Инструментальные средства, применяемые для разработки пользовательского интерфейса управляющих систем.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. На основе описания управляющей системы сделать выводы об информационных потоках и необходимых управляющих воздействиях с учетом разделения функций между человеком и машиной.
2. Сформулировать предложения по модернизации пользовательского интерфейса управляющей системы, представленной в заданном описании.
3. Выполнить прототипирование пользовательского интерфейса управляющей системы, представленной в заданном описании.
4. Нарисовать мнемосхему технологического процесса, разместив на ней активные элементы интерфейса с указанием их функций для заданного описания системы автоматизации..
5. Проанализировать основные элементы, реализующие пользовательский интерфейс и входящие в состав SCADA-пакета, для заданного описания управляющей системы.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.