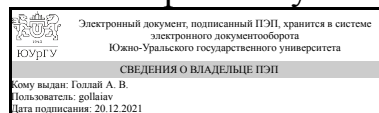


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



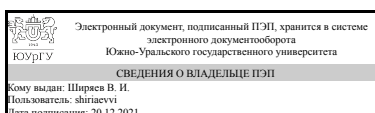
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.06 Современные проблемы автоматизации и управления  
для направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
уровень аспирант тип программы  
направленность программы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

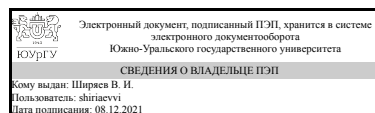
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым  
приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 875

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. И. Ширяев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у аспирантов: знаний о современном мировом уровне научных исследований и тенденций развития в области автоматизации и управления; способности анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; готовности применять глубокие специальные знания в области автоматизации и управления для решения междисциплинарных инженерных задач; способности планировать и проводить теоретические исследования в области информационных технологий с использованием новейших достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта; готовности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; способности к самостоятельному обучению.

## Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с систематизацией знаний о возможностях и особенностях применения информационных технологий в науке, образовании и в современном обществе: систематизацию знаний о возможностях и особенностях применения информационных технологий в науке, образовании и в современном обществе; начальное формирование точки зрения аналитика, способного сделать обоснованный выбор информационных технологий для решения задач разного типа, умеющего определить критерии этого выбора; знание методов, средств, инструментов, применяемых на каждом этапе жизненного цикла программного обеспечения, разрабатываемого в области применения информационных технологий; представление о взаимосвязи между показателями качества информационных технологий и качества процесса их разработки, методы обеспечения качества и об основных принципах стандартизации в информационных технологиях и информационной безопасности; представление о современных информационных технологиях и основных парадигмах обработки и представлении информации, информационных моделях, и перспективах их развития информационных технологий; видение проблем построения и применения информационных технологий в разных аспектах – методологическом, управленческом, инструментальном, организационном, стоимостном, внедренческом.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)                          |
|--|---|
| УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | Знать:  |
|  | Уметь: формировать профессиональную позицию в решении проблем информатизации  |
|  | Владеть:  |
| УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных   | Знать: тенденции и перспективы развития информатики и вычислительной техники; |

|  |  |
|--|--|
| исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач  | Уметь:работать в коллективе<br>Владеть:  |
| ОПК-6 способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав   | Знать:<br>Уметь:реализовывать технологии формирования профессионального самосознания и профессиональной позиции в решении проблем информатизации<br>Владеть:   |
| ПК-5.1 - знанием теоретических и прикладных исследований системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированных на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации (для направленности 05.13.01) | Знать:<br>Уметь:<br>Владеть:способностью разрабатывать приложения в области перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения  |
| ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности   | Знать:<br>Уметь:реализовывать технологии формирования профессионального самосознания и профессиональной позиции в решении проблем информатизации<br>Владеть:   |
| ПК-5.2 умением разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, повышать эффективность надежности и качества технических систем (для направленности 05.13.01)   | Знать:программные и аппаратные средства для решения профессиональных задач<br>Уметь:анализировать современные научные достижения<br>Владеть:   |
| ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности  | Знать:<br>Уметь:<br>Владеть:методами и алгоритмами решения исследовательских задач   |
| УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  | Знать:технологии в области разработки программных систем<br>Уметь:анализировать современные научные достижения<br>Владеть:методами решения исследовательских задач   |
| ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий  | Знать:основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации<br>Уметь:<br>Владеть:методами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|---|--|
| Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)             | П.1.В.07.06 Математические методы системного анализа, управления и обработки информации, |

|  |   |
|--|---|
|  | П.1.В.04 Математическое моделирование,<br>Подготовка научно-квалификационной работы<br>(диссертации) на соискание ученой степени<br>кандидата наук (6 семестр),<br>Научно-исследовательская деятельность (4<br>семестр),<br>Научно-исследовательская деятельность (3<br>семестр),<br>Производственная (педагогическая) практика (5<br>семестр),<br>Производственная (по получению<br>профессиональных умений и опыта<br>профессиональной деятельности) практика (6<br>семестр),<br>Подготовка научно-квалификационной работы<br>(диссертации) на соискание ученой степени<br>кандидата наук (8 семестр),<br>Подготовка научно-квалификационной работы<br>(диссертации) на соискание ученой степени<br>кандидата наук (5 семестр),<br>Подготовка научно-квалификационной работы<br>(диссертации) на соискание ученой степени<br>кандидата наук (7 семестр) |
|--|---|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина  | Требования   |
|---|--|
| Научно-исследовательская деятельность (1 семестр) | результаты проведенных теоретических и вычислительных работ по разработке методов решения поставленных задач диссертационного исследования и сопряженных задач |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 2                                  |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 40          | 40                                 |
| Лекции (Л)   | 40          | 40                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 68          | 68                                 |
| Подготовка реферата  | 40          | 40                                 |
| Подготовка к экзамену  | 28          | 28                                 |

|  |   |         |
|--|---|---------|
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |
|--|---|---------|

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---|---|----|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Принципы системного подхода и целеполагания. Системный анализ   | 12  | 12 | 0  | 0  |
| 2         | Современные проблемы в области разработки программных систем.   | 6   | 6  | 0  | 0  |
| 3         | Развитие архитектур программных систем.   | 6   | 6  | 0  | 0  |
| 4         | Тенденции и перспективы развития программных систем   | 6   | 6  | 0  | 0  |
| 5         | Основы создания и развития информационных систем.<br>Проблемы автоматизации диспетчерского управления | 10  | 10 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Системный подход: основные понятия и определения. Типы действующих систем. Основные положения системного подхода. Взаимосвязь системного и комплексного подходов. Принципы системного подхода: конечной цели, единства и связности, структуры и функции, непрерывности развития. Системный подход как методология проектирования. Поэтапность реализации системного подхода. Системный подход как многоцикловый процесс.   | 6            |
| 2        | 1         | Определения и характеристики целей: каузальные и целенаправленные системы; типы целей. Трудности целеполагания: ограничения целеполагания, проблематика, типы целей, неопределенность целеполагания, опасность подмены целей средствами, множественность целей и их изменчивость во времени. Многоцелевое целеполагание: структурирование целей, построение деревьев целей проблем, стратегий. Особенности решения проблем с помощью системного анализа: трактовки понимания «системного анализа»; область применения системного анализа. Методология системного анализа: постановка задачи, структурирование системы и ее проблем, построение модели исследуемой проблемы системы Модельные исследования. | 6            |
| 3        | 2         | Общая характеристика и классификация программных систем. Категориальные понятия системного подхода. Формальные методы описания структуры системы. Развитие методов описания программных систем.  | 6            |
| 4        | 3         | Понятие архитектуры программной системы. Современные архитектуры программных систем. Технологии разработки программных систем. Особенности реализации программных систем в различных предметных областях.  | 6            |
| 5        | 4         | Тенденции и перспективы развития компонент программных систем. Формирование вектора развития. Взаимосвязь развития аппаратной и программной части программной системы.   | 6            |
| 6        | 5         | Сравнительный анализ и выбор современного алгоритмического, программного и лингвистического обеспечения при создании программных систем. Принципы разработки методик создания, отладки и развития программных систем различного вида и назначения. Критерии оценки и сравнительного анализа программных систем.  | 4            |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 7 | 5 | Структурная и функциональная организация интегрированной системы автоматизированного управления производственным предприятием. Диспетчеризация технологических и производственных процессов. Аналитическая поддержка диспетчеризации. Особенности современного развития структурных решений на уровне локальной автоматики. Направления развития технических средств: средства эффективного управления исполнительными устройствами, адаптивные и интеллектуальные датчики, регуляторы с функциями робастного управления, нечеткой логики, интеллектуальные регуляторы. | 6 |
|---|---|---|---|

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                             |   |              |
|--|---|--------------|
| Вид работы и содержание задания            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)   | Кол-во часов |
| Подготовка реферата, презентации и доклада | 1. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие (глава 1, с. 17-32; глава 2, с. 33-59). 2. Федоров, С. М. Бортовые информационно-управляющие системы : учебник (глава 1, с. 5-16). 3. Дондик, Е. М. Системный анализ информационно-управляющих систем : учебное пособие (глава 1, с. 1-13). | 40           |
| Подготовка к экзамену                      | 1. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие (глава 3, с. 60-105, глава 4, с. 136-139; глава 5, с. 140-149). 2. Федоров, С. М. Бортовые информационно-управляющие системы : учебник (глава 8, с. 130-166).   | 28           |

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание  | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|---|-------------------|
| Дискуссия                           | Лекции                 | Коллективное обсуждение определенных вопросов, что позволяет провести диагностику, обучение, стимулирование творчества. | 18                |

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины   | Контролируемая компетенция ЗУНы  | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|--|--|--------------------------------|------------|
| Принципы системного подхода и целеполагания. Системный анализ                                      | ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности  | Экзамен                        | 1-10       |
| Принципы системного подхода и целеполагания. Системный анализ                                      | ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий  | Экзамен                        | 1-10       |
| Принципы системного подхода и целеполагания. Системный анализ                                      | ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности   | Экзамен                        | 1-10       |
| Современные проблемы в области разработки программных систем.                                      | ОПК-6 способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав   | Экзамен                        | 11-12      |
| Развитие архитектур программных систем.  | УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                    | Экзамен                        | 13-14      |
| Тенденции и перспективы развития программных систем  | УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | Экзамен                        | 15         |
| Основы создания и развития информационных систем. Проблемы автоматизации диспетчерского управления | УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач   | Экзамен                        | 16-25      |
| Основы создания и развития информационных систем. Проблемы автоматизации                           | ПК-5.1 - знанием теоретических и прикладных исследований системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых   | Экзамен                        | 16-25      |

|  |  |         |       |
|--|--|---------|-------|
| диспетчерского управления  | особенностей, ориентированных на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации (для направленности 05.13.01)  |         |       |
| Основы создания и развития информационных систем. Проблемы автоматизации диспетчерского управления | ПК-5.2 умением разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, повышать эффективность надежности и качества технических систем (для направленности 05.13.01) | Экзамен | 16-25 |
| Все разделы  | ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности  | Реферат | 1-6   |
| Все разделы  | ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий  | Реферат | 1-6   |
| Все разделы  | ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности   | Реферат | 1-6   |
| Все разделы  | ОПК-6 способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав   | Реферат | 1-6   |

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания   |
|--------------|-----------------------------------|---|
| Экзамен      | Ответы по билетам                 | Отлично: показаны систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение использовать материалы изученной дисциплины<br>Хорошо: показаны систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение использовать материалы изученной дисциплины, но допущены при этом непринципиальные ошибки.<br>Удовлетворительно: знание материалов изученной дисциплины не в полном объеме<br>Неудовлетворительно: серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины |
| Реферат      | Презентация и доклад              | Отлично: уверенное владение материалом по выбранной теме и демонстрация способности самостоятельно анализировать вопросы применения системного подхода<br>Хорошо: умение ориентироваться в изученном теме.<br>Удовлетворительно: владение некоторыми знаниями по выбранной теме<br>Неудовлетворительно: доклад не выполнен и студент не может показать владение выбранной темой.  |

## 7.3. Типовые контрольные задания

|              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|-----------------------------|



|         |  |
|---------|--|
| Экзамен | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под «черным ящиком»?</li> <li>2. Поясните взаимосвязь понятий «структура», «функция», «функционирование», «цель».</li> <li>3. Что понимается под технологическими и управленческими системами? Объясните на примере.</li> <li>4. Перечислите основные допущения при пользовании принципами системного подхода и понимание понятий: «принцип», «подход», «системный»?</li> <li>5. В чем общее и различие между системным подходом и комплексным подходом?</li> <li>6. Объясните принцип «конечной цели», «единства», «связности», «измерения».</li> <li>7. Объясните принцип взаимосвязи «структуры и функции», «непрерывности развития».</li> <li>8. Что понимается под «жизненным циклом системы»?</li> <li>9. Объясните понятия: «рост» и «развитие» системы, «кризис» и «деградация» системы, «неравномерность развития».</li> <li>10. Объясните поэтапную реализацию системного подхода.</li> <li>11. Общая характеристика программных систем.</li> <li>12. Классификация программных систем</li> <li>13. Категориальные понятия системного подхода.</li> <li>14. Формальные методы описания структуры системы.</li> <li>15. Взаимосвязь развития аппаратной и программной части программной системы.</li> <li>16. Современное алгоритмическое, программное и лингвистическое обеспечения при создании программных систем.</li> <li>17. Критерии оценки и сравнительного анализа программных систем.</li> <li>18. Что понимается под диспетчеризацией производственных и технологических процессов?</li> <li>19. Какие проблемы должны решаться при создании и развитии автоматизированной системы диспетчеризации?</li> <li>20. Что понимается под системой поддержки принятия диспетчерских решений и каковы ее функции в повышении эффективности диспетчерского управления?</li> <li>21. Какими информационными технологиями поддерживается реализация операторского интерфейса?</li> <li>22. Перечислите промышленные шины, объясните их назначение и основные характеристики с позиций решения функциональных задач.</li> <li>23. Объясните новые технические решения, повышающие эффективность использования исполнительных устройств.</li> <li>24. Что понимается под адаптивными и интеллектуальными датчиками? Как это изменяет системы локальной автоматики?</li> <li>25. Объясните проблемы типовых решений функций локального управления и развитие методов робастного управления и методов прямого цифрового управления объектом с переменной структурой.</li> </ol> |
| Реферат | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методология системного анализа.</li> <li>2. Принципы системного подхода: конечной цели, единства и связности, структуры и функции, непрерывности развития.</li> <li>3. Современные тенденции в проведении исследований по автоматизации и управлению; современные мировые тенденции в разработке новых технических средств автоматизированных систем.</li> <li>4. Архитектурные особенности и области применения современных процессоров цифровой обработки сигналов (ЦОС).</li> <li>5. Интегрированная автоматизированная система управления производством.</li> <li>6. Направления развития SCADA-технологии при решении задач диспетчеризации.</li> </ol>   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Artificial Intelligence
2. Информационные технологии
3. Программные продукты и системы
4. Автоматика и телемеханика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Волкова, В.Н. Теория информационных систем. [Электронный ресурс] — СПб. : СПбГПУ, 2014. — 300 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Волкова, В.Н. Теория информационных систем. [Электронный ресурс] — СПб. : СПбГПУ, 2014. — 300 с.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/168858">https://e.lanbook.com/book/168858</a>    |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Федоров, С. М. Бортовые информационно-управляющие системы : учебник / С. М. Федоров, О. И. Михайлов, Н. Н. Сухих ; под редакцией С. М. Федорова. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 1994. — 262 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/145808">https://e.lanbook.com/book/145808</a> |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Дондик, Е. М. Системный анализ информационно-управляющих систем : учебное пособие / Е. М. Дондик. — Рязань : РГРТУ, 2004. — 44 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/167931">https://e.lanbook.com/book/167931</a>   |

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -OpenScada(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|-------------|--|
| Лекции      | 629<br>(3б) | ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к инженерным программным продуктам.                                      |