

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Научно-технического технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 12.10.2022 15:49:11

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

_____ Ефанов А.В

«__» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Цифровые системы автоматизированного проектирования»

| | |
|--------------------------|---|
| Направление подготовки | <u>15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Информационно-управляющие системы</u> |
| Форма обучения | <u>очно-заочная</u> |
| Год начала обучения | <u>2022</u> |
| Реализуется в 4 семестре | |

Разработано

доцент кафедры информационных систем,
электропривода и автоматике

Евдокимов А.А.

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины – получение теоретических и практических знаний в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения АСУТП с использованием современных пакетов прикладных программ диспетчерского мониторинга и управления технологическими процессами и производствами.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов работы с проектами электроэнергетических и электротехнических систем;
- формирование умения работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем при разработке АСУТП на основе SCADA-систем, использовать информационные технологии в области проектирования интегрированной системы проектирования и управления
- формирование навыков работы над проектами электроэнергетических и электротехнических системам и их компонентов при разработке АСУТП на основе SCADA-систем;
- научить разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования;
- освоить разработку и практическую реализацию средств и систем автоматизации контроля, диагностики и испытаний, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Цифровые системы автоматизированного проектирования " относится к Блоку Б1.О.14, обязательной части учебного плана. Ее освоение происходит в 4 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции | Код, формулировка индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов |
|--|---|---|
| ОПК-12. Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем | ИД-1 _{ОПК-12} Знает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов | Демонстрирует знание алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования технологических процессов |
| | ИД-2 _{ОПК-12} Умеет разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов; создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением; | Демонстрирует умение разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов; создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением |
| | ИД-3 _{ОПК-12} Владеет навыками | Демонстрирует владение |

| | | |
|--|---|--|
| | проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем | навыками проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем |
|--|---|--|

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

| Объем занятий: | З.е. | Астр. ч. | Из них в форме практической подготовки |
|--------------------------|-----------|----------|--|
| Всего: | 4 | 108 | |
| Из них аудиторных: | | 36 | |
| Лекций | | 12 | |
| Лабораторных работ | | 24 | |
| Практических занятий | | | |
| Самостоятельной работы | | 72 | |
| Формы контроля: | | | |
| Экзамен | | | |
| Зачет с оценкой | 4 семестр | | |
| Зачет | | | |
| Курсовая работа (проект) | | | |
| РГР | | | |
| Контрольная работа | | | |
| Эссе | | | |
| Реферат | | | |

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Раздел (тема) дисциплины | Реализуемые компетенции | Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов | | | | Самостоятельная работа, часов |
|------------------|---|--|---|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Групповые консультации | |
| 6 семестр | | | | | | | |
| 1 | Основы построения интегрированных систем проектирования и управления (ИСПУ) | ОПК-12 (ИД-1 ОПК-12, ИД-2 ОПК-12, ИД-3 ОПК-12) | 4.50 | | 1.50 | 4.50 | |
| 2 | Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) | ОПК-12 (ИД-1 ОПК-12, ИД-2 ОПК-12, ИД-3) | 3.00 | | 4.50 | 3.00 | |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|-------|--|-------|-------------|
| | | ОПК-12) | | | | |
| 3 | Примеры существующих SCADA-систем | ОПК-12 (ИД-1 ОПК-12, ИД-2 ОПК-12, ИД-3 ОПК-12) | 4.50 | | 18.00 | 4.50 |
| | ИТОГО за 4 семестр | | 12.00 | | 24.00 | 12.00 72.00 |
| | ИТОГО | | 12.00 | | 24.00 | 12.00 72.00 |

5.2 Наименование и содержание лекций

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|-------------------|--|-------------|---------------------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Основы построения интегрированных систем проектирования и управления (ИСПУ) 1. Понятие ИСПУ. Ее место в системе автоматизации предприятия 2. Структура и функции ИСПУ | 1.50 | Лабораторная работа |
| 2 | Основы построения интегрированных систем проектирования и управления (ИСПУ) 1. Концепция комплексной автоматизации производства 2. Цифровые двойники производства | 1.50 | Лабораторная работа |
| 3 | Основы построения интегрированных систем проектирования и управления (ИСПУ) 1. Этапы создания АСУТП и цифровых двойников 2. Обеспечение ИСПУ 3. Понятие открытой системы. Применение открытых систем в промышленной автоматизации | 1.50 | Лабораторная работа |
| 4 | Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) 1. SCADA-системы. Основные понятия, история возникновения SCADA-систем 2. Функциональные характеристики SCADA-систем | 1.50 | Лабораторная работа |
| 5 | Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) 1. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA. 2. Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя | 1.50 | Лабораторная работа |
| 6 | Примеры существующих SCADA-систем 1. Система диспетчеризации TAC VISTA, t.a.c, ШВЕЦИЯ 2. Система диспетчеризации MICRONET, SATCHWELL CONTROL SYSTEMS, АНГЛИЯ | 1.50 | Лабораторная работа |

| | | | |
|-------------------------|---|-------|---------------------|
| | | | |
| 7 | Примеры существующих SCADA-систем 1. Система диспетчеризации «МЕНЕДЖЕР ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ», «РАУТ-АВТОМАТИК», УКРАИНА 2. Система MasterScada | 1.50 | Лабораторная работа |
| 8 | Примеры существующих SCADA-систем 1. Система TraceMode 2. Информационные системы создания цифровых двойников производственных систем | 1.50 | Лабораторная работа |
| Итого за семестр | | 12.00 | |
| Итого | | 12.00 | |

5.3 Наименование лабораторных работ

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|--|--|-------------|---------------------------------------|
| 4 семестр | | | |
| Тема 1. Основы построения интегрированных систем проектирования и управления (ИСПУ) | | | |
| 1 | Разработка шаблонов программ интегрированных систем управления | 1.50 | |
| Тема 2. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) | | | |
| 2 | Разработка АСУТП в среде Scada системы Trace Mode 6 | 1.50 | |
| 3 | Разработка автоматизированной системы управления | 1.50 | |
| 4 | Разработка шаблонов графических экранов интегрированных систем управления | 1.50 | |
| Тема 3. Примеры существующих SCADA-систем | | | |
| 5 | Синтаксис техно IL | 1.50 | |
| 6 | Разработка графического интерфейса интегрированных систем управления | 1.50 | |
| 7 | Реализация логических функций при помощи Scada-системы Trace Mode | 1.50 | |
| 8 | Реализация одноконтурной системы автоматического регулирования при помощи Scada-системы Trace Mode | 1.50 | |

| | | | |
|-------------------------|--|-------|--|
| 9 | Создание простейшего проекта в программе Trace Mode | 1.50 | |
| 10 | Создание простейшего проекта в программе MasterScada | 1.50 | |
| 11 | Создание простейшего проекта в программе MasterScada | 1.50 | |
| 12 | Создание программы на языке IL | 1.50 | |
| 13 | Создание программы на языке ST | 1.50 | |
| 14 | Создание программы на языке SFC | 1.50 | |
| 15 | Создание программы на языке LD | 1.50 | |
| 16 | Создание программы на языке FBD | 1.50 | |
| Итого за семестр | | 24.00 | |
| Итого | | 24.00 | |

5.4 Наименование практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

| Коды реализуемых компетенций, индикатора (ов) | Вид деятельности студентов | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
| | | | СРС | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| 4 семестр | | | | | |
| ОПК-12 (ИД-1 ОПК-12, ИД-2 ОПК-12, ИД-3 ОПК-12) | Подготовка к лабораторной работе | Собеседование | 25.65 | 1.35 | 27.00 |
| ОПК-12 (ИД-1 ОПК-12, ИД-2 ОПК-12, ИД-3 ОПК-12) | Самостоятельное изучение литературы | Собеседование | 42.75 | 2.25 | 45.00 |
| Итого за семестр | | | 68.40 | 3.60 | 72.00 |
| Итого | | | 68.40 | 3.60 | 72.00 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровые системы автоматизированного проектирования» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Теоретический материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем / А.В. Герасимов ; А.С. Титовцев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 128 с. - ISBN 978-5-7882-1514-3
- 2 Интегрированные системы проектирования и управления : SCADA-системы / И.А. Елизаров ; А.А. Третьяков ; А.Н. Пчелинцев ; В.А. Погонин ; др. и. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 160 с. - ISBN 978-5-8265-1469-6

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Архипов, С.Н. Основы теории управления техническими системами Электронный ресурс : учебное пособие / С.Н. Архипов. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и

информатики, 2016. - 166 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

- 2 Цифровые системы автоматизированного проектирования организационно-техническими системами : [науч. изд.] / А.Н. Антамошиш, О.В. Близнова, А.В. Бобов и др. ; под ред. А.А. Большакова. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 160 с. : ил. - Прил.: с. 138-145. - Библиогр.: с. 146-154. - ISBN 5-93517-289-5

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания выполнения самостоятельной работы студентов по дисциплине «Цифровые системы автоматизированного проектирования» для направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». — Невинномысск, 2022.
- 2 Методические указания к проведению лабораторных занятий часть вторая по дисциплине «Цифровые системы автоматизированного проектирования 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». — Невинномысск, 2022.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Цифровые системы автоматизированного проектирования»
2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов
3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС
4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

| | |
|---|--|
| 1 | КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/ |
| 2 | https://tech.company-dis.ru/ — Актуальная профессиональная справочная система «Техэксперт»; |

Программное обеспечение:

| | |
|---|--|
| 1 | Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime. |
|---|--|

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| | | |
|------------------------|--|---|
| Лекционные занятия | Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория». | доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук. |
| Лабораторные занятия | Учебная аудитория № 322 «Лаборатория корпоративных информационных систем» | Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели на 8 посадочных места, комплект мебели для преподавателя, доска меловая, проектор, экран на штативе, компьютеры с необходимым программным обеспечением на 13 мест: Среда программирования Microsoft Visual Studio Professional, Антивирус Касперского |
| Самостоятельная работа | Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» | доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук. |

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.