

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 SCADA-системы

Учебный план: _____ ФГОС3++b090302Г-12_26-14.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:
(специализация) Геоинформационные системы и технологии

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	34	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	34	40	36	4	
Итого	УП	34	34	40	36	4	
	РПД	34	34	40	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926

Составитель (и):

Доктор технических наук, профессор

Вагизов Марсель
Равильевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающегося профессиональные компетенции в области применения SCADA-систем для мониторинга, управления и интеграции пространственно-распределённых объектов и процессов в составе геоинформационных и автоматизированных систем управления.

1.2 Задачи дисциплины:

Ознакомить обучающихся с архитектурой и функциональными возможностями современных SCADA-систем в контексте пространственно-распределённых объектов;

Изучить этапы проектирования SCADA-систем с ориентацией на задачи геоинформационного мониторинга и диспетчеризации;

Рассмотреть применение SCADA-систем (на примере TRACE MODE и аналогов) для интеграции с геоинформационными платформами и обработки пространственно-временных данных;

Сформировать навыки построения SCADA-проектов, визуализации данных и организации взаимодействия между SCADA и ГИС средствами;

Развить понимание роли SCADA-систем в цифровизации территориально-распределённой инфраструктуры (транспорт, ЖКХ, экология, энергетика и др.).

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Для освоения дисциплины «SCADA-системы» студент должен обладать знаниями и навыками, полученными при изучении дисциплин: Основы системного анализа, Диагностика и надёжность технических систем, Системное программное обеспечение.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен выполнять Концептуально-логическое проектирование Системы
Знать: назначение, функции и требования к SCADA-системам; основные этапы синтеза систем управления, особенности их эксплуатации, разработанных с применением SCADA технологий.
Уметь: применять SCADA технологии для проектирования систем управления.
Владеть: навыками применения технологии управления передачей данных, документов и задач между участниками проекта в рамках SCADA системы.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Автоматизированные информационно-управляющие системы в геоинформационных технологиях	7				О
Тема 1. Общие сведения о SCADA-системах и автоматизированных информационно-управляющих системах (АИУС)		4	3	4	
Тема 2. Системный подход к проектированию АИУС в ГИС-задачах.		3	3	4	
Тема 3. Проектирование SCADA-систем: структура, информационные потоки и территориальная привязка.		3	3	4	
Тема 4. Практические аспекты проектирования SCADA-систем для мониторинга территорий.		3	4	4	
Раздел 2. SCADA в задачах пространственного мониторинга и управления					О
Тема 5. SCADA-системы в автоматизированных системах мониторинга пространственно распределённых объектов.		4	3	4	
Тема 6. Сбор и первичная обработка пространственных и атрибутивных данных.		3	3	4	
Тема 7. Подсистемы управления в SCADA-среде: реализация алгоритмов управления объектами в пространстве.		3	3	4	
Тема 8. Функциональные схемы автоматизации с пространственным компонентом.		3	3	4	
Тема 9. Проектирование распределённой SCADA-системы на примере TRACE MODE с интеграцией ГИС.		4	4	4	

Тема 10. Практическое моделирование проекта в TRACE MODE с элементами картографического интерфейса.		4	5	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-5	Понимает назначение, структуру и принципы концептуального и логического проектирования систем, включая SCADA-системы и их взаимодействие с геоинформационными компонентами. Знает подходы к анализу предметной области, методы построения концептуальных и логических моделей, нотации и стандарты моделирования (например, UML, IDEF), а также требования к проектной документации. Способен формализовать задачи и требования к информационной системе, выделять ключевые процессы и объекты проектирования, определять функциональные связи между компонентами. Умеет разрабатывать концептуальные и логические модели систем с использованием современных средств моделирования; представлять структуру системы в виде диаграмм, блок-схем и пояснений. Владеет практическими навыками проектирования архитектуры информационных систем, в том числе SCADA-платформ, с возможностью их интеграции в геоинформационные и автоматизированные системы управления. Может обосновывать принятые проектные решения, аргументировать выбор компонентов и логики взаимодействия в системе, адаптировать модели под изменяющиеся требования.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Студент демонстрирует глубокие и систематизированные знания по теме. Уверенно применяет методы концептуального и логического проектирования. Разрабатывает полные и обоснованные модели системы. Аргументированно обосновывает принятые решения. Работы выполнены без ошибок, оформлены грамотно.	
4 (хорошо)	Студент обладает хорошими знаниями, но допускает незначительные неточности. Применяет методы проектирования с небольшими затруднениями. Модели системы разработаны, но могут содержать несущественные упущения. Обоснование решений присутствует, но не всегда полно.	

	Работы оформлены с незначительными недочетами.	
3 (удовлетворительно)	Знания студента ограничены основными понятиями. Применение методов проектирования вызывает трудности. Модели системы разработаны частично, содержат существенные упущения. Обоснование решений слабое или отсутствует. Работы оформлены с нарушениями требований	
2 (неудовлетворительно)	Студент не демонстрирует необходимых знаний по теме. Не способен применять методы проектирования. Модели системы отсутствуют или выполнены неправильно. Обоснование решений отсутствует. Работы не оформлены или оформлены с серьезными нарушениями.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Общие сведения о SCADA-системах и автоматизированных информационно-управляющих системах (АИУС)
2	Системный подход к проектированию АИУС в ГИС-задачах.
3	Проектирование SCADA-систем: структура, информационные потоки и территориальная привязка.
4	Практические аспекты проектирования SCADA-систем для мониторинга территорий.
5	SCADA-системы в автоматизированных системах мониторинга пространственно распределённых объектов.
6	Сбор и первичная обработка пространственных и атрибутивных данных.
7	Подсистемы управления в SCADA-среде: реализация алгоритмов управления объектами в пространстве.
8	Функциональные схемы автоматизации с пространственным компонентом.
9	Проектирование распределённой SCADA-системы на примере TRACE MODE с интеграцией ГИС.
10	Практическое моделирование проекта в TRACE MODE с элементами картографического интерфейса.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Разработать структуру SCADA-проекта для системы мониторинга водоотведения в городской среде. Указать основные уровни системы (датчики, контроллеры, SCADA-сервер, клиент), выбрать протоколы обмена, предложить формат отображения информации на мнемосхеме и определить параметры тревожных сигналов.

2. Выбрать датчик для измерения уровня воды в распределённой системе мониторинга, если: Диапазон измерений: 0–10 м, Погрешность — не более ± 1 %, Выходной сигнал — 4–20 мА, Установка датчика — на удалённом объекте, питание — по технологии 2-проводной линии.

3. Разработать алгоритм формирования сигнала тревоги в SCADA-системе, если расход газа превышает пороговое значение в течение 20 секунд. Указать, как будет реализовано логическое условие в графической среде (ModelBuilder, TRACE MODE или MasterSCADA), как отображается тревога и где архивируются события.

4. Составить список параметров для диспетчерского мониторинга системы уличного освещения. Указать источники данных (датчики освещённости, состояния реле), предложить их группировку, логику отображения в SCADA-системе и структуру архивных данных.

5. Выполнить сравнение двух архитектур SCADA-систем: централизованной и распределённой. Привести пример, когда используется каждая из них в территориально-распределённой системе управления (например, система наблюдения за состоянием дорожной инфраструктуры). Обосновать выбор с точки зрения масштабируемости и надёжности.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Время на подготовку ответа на зачете - 15 минут;
- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Кангин, В. В., Кангин, М. В., Ямолдинов, Д. Н.	Разработка SCADA-систем	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86632.html
Герасимов, А. В., Титовцев, А. С., Шевченко, Е. И.	Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/63973.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Елизаров, И. А., Третьяков, А. А., Пчелинцев, А. Н., Погонин, В. А., Назаров, В. Н., Оневский, П. М.	Интегрированные системы проектирования и управления SCADA-системы	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/63849.html
Аль-Тибби, В. Х., Анисимов, В. Н., Поздняков, А. Г.	SCADA-системы	Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет	2017	https://www.iprbookshop.ru/118021.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition
Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition
MasterSCADA

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
-----------	-----------

Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду