



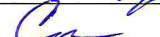
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШЭ

Матвеев А.С.
«26» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Информационные модели технических систем			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	09.04.03 Прикладная информатика		
	Информационные технологии в электроэнергетике		
	Информационные технологии в электроэнергетике		
	высшее образование - магистратура		
	2	семестр	4
	6		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		40
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		112
Самостоятельная работа, ч			104
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, дифф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ на правах кафедры			Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП			Прохоров А.В.
Преподаватель			Свечкарёв С.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен анализировать бизнес-процессы в электроэнергетике, создавать и применять информационные модели для их автоматизации	И.ПК(У)-1.1	Разрабатывает и анализирует информационные модели бизнес-процессов в области электроэнергетики	ПК(У)-1.1В1	Владеет: методологиями структурного и объектно-ориентированного описания предметной области
				ПК(У)-1.1У1	Умеет: анализировать информационные потребности пользователей информационных систем и разрабатывать модели предметной области на основе структурного и объектно-ориентированного подходов
				ПК(У)-1.131	Знает: нотации моделирования бизнес-процессов
				ПК(У)-1.132	Знает: структуру (профиль) информационной модели электроэнергетики
		И.УК(У)-1.2	Проектирует и управляет информационными моделями в области электроэнергетики	ПК(У)-1.2В1	Владеет: методиками и инструментами наполнения базы данных информационной модели электроэнергетики, настройки информационного обмена в соответствии с правилами и регламентами
				ПК(У)-1.2У1	Умеет: проектировать и расширять профиль информационной модели электроэнергетики с учетом действующей нормативной документации и международных практик
				ПК(У)-1.2У2	Умеет: применять инструменты автоматизированного обмена обновлениями информационной модели (в электроэнергетике)
ПК(У)-2	Способен самостоятельно осваивать и применять информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	И.ПК(У)-2.2	Проектирует и разрабатывает программное обеспечение информационных систем для автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	ПК(У)-2.231	Знает: архитектуру и технологии функционирования информационных систем
		И.ПК(У)-2.3	Управляет настройками и обновлением информационных систем в соответствии с функциональными требованиями	ПК(У)-2.3У1	Умеет: управлять настройками и обновлением информационных систем и их компонентов в соответствии с функциональными требованиями

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Анализировать информационные потребности пользователей и разрабатывать информационные модели предметной области на основе структурного и объектно-ориентированного подходов	И.ПК(У)-1.1
РД 2	Применять инструменты ввода и редактирования данных информационной модели (в электроэнергетике), производить проверку корректности введенных данных с исправлением ошибок	И.ПК(У)-1.2
РД 3	Изменять структуру базисного профиля информационной модели (в электроэнергетике) и выполнять ее актуализацию в информационной системе	И.ПК(У)-1.2
РД 4	Выполнять настройку программного обеспечения информационно-управляющих систем в соответствии с функциональными требованиями	И.ПК(У)-2.3
РД 5	Выполнять обмен обновлениями информационных моделей между диспетчерскими центрами в соответствии с правилами и регламентами	И.ПК(У)-1.2
РД 6	Демонстрировать знания архитектуры и технологий функционирования информационных систем	И.ПК(У)-2.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Общая информационная модель СИМ	РД 3	Лекции	10
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	22
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. СИМ-архитектура АСДУ	РД 1, РД 6	Лекции	12
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	18
		Самостоятельная работа	42
Раздел (модуль) 3. Оперативно-информационный комплекс СК-11	РД 2, РД 4, РД 5	Лекции	10
		Практические занятия	40
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	42

Раздел 1. Общая информационная модель CIM

Темы лекций:

1. Общая информационная модель CIM. Серии стандартов, определяющих CIM.
2. Иерархии классов и UML диаграммы классов. Классы. Наследование. Ассоциация. Агрегация. Композиция.
3. Структура CIM классов. Определение связности между компонентами.
4. Примеры представления электротехнического оборудования в стандарте CIM.
5. Основные пакеты CIM в МЭК 61970-301: Core, Wires, Generation, LoadModel, Topology, Measurement, Domain, Outage, Protection.

Названия лабораторных работ:

1. Анализ канонической модели СК-11 (16 часов).
2. Создание нового атрибута в канонической модели СК-11 (6 часов).

Раздел 2. CIM-архитектура АСДУ

Темы лекций:

6. CIM-архитектура АСДУ. Классификация архитектур. Автономная архитектура.
7. Централизованная архитектура. Распределенная архитектура. Декомпозиция по слоям.
8. Файл-серверная архитектура. Клиент серверная архитектура.
9. Сервисно-ориентированная архитектура. Принципы и тенденции развития архитектуры АСДУ.
10. Основные понятия и принципы ООП. Виды интеграции. Корпоративная сервисная шина.
11. Хранилище данных. Требования к Хранилищу данных. Функциональная архитектура хранилища данных.

Названия лабораторных работ:

3. Анализ структуры файла рабочей информационной модели в формате RDF/XML (18 часов).

Раздел 3. Оперативно-информационный комплекс СК-11

Темы лекций:

12. Построение общего информационного пространства.
13. Автоматизированная интеграционная платформа АО «СО ЕЭС» на базе веб-сервисной архитектуры и CIM. Синхронизация моделей между ДЦ.
14. Идентификация данных. Каноническая модель (КМ). Профиль обмена. Возможности управления КМ. Менеджер версий КМ.
15. Сервис доступа к информационной модели. Работа с информационной моделью. Правила проверки корректности данных.
16. Работа со схемой сети. Работа в Клиенте 3-лифт. ОРИМ.

Темы практических занятий

1. Проверка настройки коммуникационной сети (2 часа).
2. Создание модели SCADA (4 часа).
3. Выполнение проекта преобразования «Модель SCADA» (4 часа).
4. Начальное формирование структуры объектов Рабочей модели (4 часа).

5. Формирование рабочих моделей (20 часов).
6. Изменение расписания (6 часов).

Тематика курсовых работ

1. Получение навыков работы с автоматизированной интеграционной платформой. Создание информационной модели подстанции и синхронизация ее с другими диспетчерскими центрами.
Выполнение курсовой работы производится согласно индивидуальному варианту подстанции и зоны ответственности.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Музипов Х.Н. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 408 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/110934/#2> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: теоретические основы: Учебное пособие. – 2-2 изд. Стер. – СПб: Издательство «Лань», 2018. – 408 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/93007/#4> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. John D. Moseley. Lessons and Experiences in the Implementation of a Consolidated Transmission Modeling Data System at ERCOT / Nitika V. Mago; W. Mack Grady; Surya Santoso // IEEE Power and Energy Technology Systems Journal. 24 November 2014. - Volume: 1. — Page 12 - 20. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6963585&tag=1> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Terrence Saxton. CIM for Planning/Base Case Model Exchange // 2011 IEEE/PES Power Systems Conference and Exposition (March 2011) – Phoenix, AZ, USA, 2011. - Pages 1. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5772558/authors#authors> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. ГОСТ Р 58651.1-2019 // Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Основные положения. / - Москва, Стандартинформ, 2019, - 16 с. // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : электронно-библиотечная система. — URL:

- <http://docs.cntd.ru/document/1200169329> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. ГОСТ Р 58651.2-2019 // Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Базисный профиль информационной модели. / - Москва, Стандартинформ, 2019, - 20 с. // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : электронно-библиотечная система. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200169330> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. B. Lee, D. Kim, H. Yang, H. Jang, D. Hong and H. Falk. Unifying Data Types of IEC 61850 and CIM // IEEE Transactions on Power Systems, vol. 30, no. 1, pp. 448-456, Jan. 2015. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6823183>: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Полнотекстовые и реферативные базы данных для студентов и сотрудников ТПУ: <https://www.lib.tpu.ru/html/full-text-db>
3. Enterprise Architect: <https://sparxsystems.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Document Foundation Libre Office
3. Программно-технический комплекс СК-11
4. Notepad++

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 249	Компьютер - 19 шт., Экран Limien Master Control «ЛМС-100114» - 1 шт., Видеостена - 1 шт., проектор – 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт., шкаф для документов - 1 шт., полка - 2 шт., комплект учебной мебели на 15 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 221	Компьютер – 20 шт., видеопроектор - 1 шт., звуковая система - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт., тумба подкатная - 3 шт., комплект учебной мебели на 15 посадочных мест.

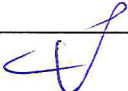
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.03 Прикладная информатика, специализация «Информационные технологии в электроэнергетике» (приема 2019 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ ИШЭ		Свечкарёв С.В.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики (протокол от «27» июня 2019 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя ОЭЭ на правах кафедры
к.т.н, доцент

 А.С. Ивашутенко

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от «25» июня 2020 г. № 6