

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

Матвеев А.С.

« 16 » 08 2023 г.

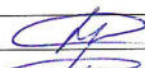
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Тип практики	Технологическая		
Направление подготовки	09.04.03 Прикладная информатика		
Основная профессиональная образовательная программа	Информационные технологии в электроэнергетике		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Период прохождения	с 44 по 49 неделю 2023/2024 учебного года		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	324		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации

Дифф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
-------------	------------------------------	-----

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры
Руководитель ОПОП
Преподаватель

	Разживин И.А.
	Прохоров А.В.
	Прохоров А.В.

2023 г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5. Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Выявляет причинно-следственные связи и анализирует объект как систему	УК(У)-1.1У1	Умеет: выявлять связи между компонентами сложного объекта и анализировать его поведение как единого целого
				УК(У)-1.1В1	Владеет: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Предлагает альтернативные технические решения в соответствии с условиями проекта	УК(У)-2.1У1	Умеет: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов
				УК(У)-2.1В1	Владеет: методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Осуществляет эффективную профессиональную коммуникацию с использованием современных технологий	УК(У)-4.131	Знает: современные коммуникативные технологии; закономерности деловой устной и письменной коммуникации
				УК(У)-4.1У1	Умеет: ясно и четко излагать свои мысли, приводить убедительные и разнообразные доводы, факты в защиту своей точки зрения
				УК(У)-4.1У2	Умеет: внимательно слушать собеседника, видеть и учитывать реакцию собеседника на свои слова, проверять, верно ли его понял собеседник, уточнять свое изложение с учетом этой информации
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1	Анализирует и оценивает свои профессиональные достижения и личностные качества	УК(У)-6.131	Знает: профессиональные и социокультурные ценности
				УК(У)-6.1У1	Умеет: анализировать и оценивать свои профессиональные достижения и личностные качества
				УК(У)-6.1В1	Владеет: опытом составления резюме и мотивационных писем
ОПК(У)-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с	И.ОПК(У)-3.1	Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, формулирует выводы и рекомендации по ее использованию	ОПК(У)-3.131	Знает: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет: осуществлять поиск и анализ профессиональной информации, выделять в ней главное, обосновывать выводы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	обоснованными выводами и рекомендациями	И.ОПК(У)-3.2	Структурирует и оформляет результаты анализа профессиональной информации	ОПК(У)- 3.231	Знает: инструменты создания отчетов, презентаций и визуализации информации
				ОПК(У)- 3.2У1	Умеет: структурировать информацию, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.
				ОПК(У)- 3.2В1	Владеет: опытом подготовки отчетов и презентаций по итогам анализа профессиональной информации
ПК(У)-2	Способен самостоятельно осваивать и применять информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	И.ПК(У)-2.1	Самостоятельно осваивает информационные технологии для решения задач автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	ПК(У)- 2.131	Знает: основные задачи использования информационных технологий в электроэнергетике
				ПК(У)- 2.132	Знает: структуру основных бизнес-процессов в электроэнергетике, виды информации и схемы взаимодействия между объектами и субъектами электроэнергетики
				ПК(У)- 2.133	Знает: состав и назначение документации на программное обеспечение информационных систем
				ПК(У)- 2.1У1	Умеет: анализировать преимущества и недостатки информационных технологий, которыми владеет, в контексте решаемой задачи автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике, осуществлять поиск и выбор между альтернативными технологиями
				ПК(У)- 2.1У2	Умеет: осваивать новые информационные технологии с помощью Интернет-ресурсов, пользовательской и технической документации на информационные системы и программное обеспечение
		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
				ПК(У)- 2.2У4	Умеет: разрабатывать интерфейс пользователя, экранные формы и отчеты для обеспечения решения задач информационной системы
				ПК(У)- 2.234	Знает: методы интеграции информационных систем

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)- 2.2У6	Умеет: применять методы интеграции информационных систем и их компонентов на уровне данных

2. Место практики в структуре ОПОП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: учебная практика

Тип практики: технологическая практика

Формы проведения:

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Оценивать место решаемой задачи в структуре деловых процессов компании и влияние результатов её решения на качество деловых процессов	И.УК(У)-1.1
РП-2	Оценивать потребности в ресурсах, необходимых для решения поставленной задачи, и осуществлять поиск альтернативных вариантов решения для повышения эффективности своей работы	И.УК(У)-2.1
РП-3	Осуществлять эффективную коммуникацию в профессиональной среде	И.УК(У)-4.1
РП-4	Анализировать собственные профессиональные достижения и определять приоритеты личностного и профессионального развития	И.УК(У)-6.1
РП-5	Анализировать профессиональную информацию и выделять в ней главное исходя из условий решаемой задачи	И.ОПК(У)-3.1
РП-6	Разрабатывать письменные отчеты и презентации по итогам собственной профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-3.2
РП-7	Самостоятельно осваивать новые информационные технологии и функционал информационных систем для повышения эффективности решения профессиональных задач	И.ПК(У)-2.1
РП-8	Разрабатывать графические формы для автоматизированной системы	И.ПК(У)-2.2

	диспетчерского управления	
РП-9	Осуществлять интеграцию информационных систем предприятия на уровне данных	И.ПК(У)-2.2

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – оформление документов, прохождение инструктажей, организация рабочего места, выдача индивидуальных заданий, знакомство со спецификой работы;	РП-3, РП-4
1-2	Основной этап / Изучение структуры, задач и функций филиала АО “СО ЕЭС”: 2.1. Перечень подразделений Филиала. 2.2. Задачи и функции служб (перечень подразделений Филиала может отличаться и подлежит уточнению по месту прохождения практики): – оперативно-диспетчерская служба (ОДС); – служба оперативного планирования режимов (в РДУ – служба энергетических режимов, балансов и развития); – служба долгосрочного планирования энергетических режимов и балансов (при прохождении практики в ОДУ); – служба электрических режимов; – служба релейной защиты и автоматики; – служба сопровождения рынка (при прохождении практики в ОДУ); – служба АСДУ; – служба программно-аппаратных комплексов (в РДУ СИИС – служба инфраструктурных информационных систем); – служба телекоммуникаций (в РДУ СИИС – служба инфраструктурных информационных систем); – служба оперативной эксплуатации автоматизированных систем управления (в РДУ отдел) – служба технического аудита (в РДУ – отдел технического контроллинга). 2.3. Функционально-технологическая взаимосвязь служб: – нормативные документы, регламентирующие взаимоотношения служб Филиалов между собой, а также с другими уровнями диспетчерского управления по вопросам ведения текущих режимов, планирования режимов, определения и задания режимных ограничений, обеспечения устойчивости параллельной работы энергосистем и ОЭС в целом, предотвращения, локализации и ликвидации нарушений нормальных режимов; – информационный обмен между службами внутри Филиала, со службами смежных Филиалов и подразделений энергообъектов энергосистем при разработке оперативных (суточных) режимов, при планировании режимов и энергобалансов на среднесрочную и долгосрочную перспективу, при задании настройки устройств РЗ, линейной, режимной и противоаварийной автоматики. 2.4. Программно-информационное обеспечение функционирования технологических служб (самостоятельное изучение организационной и технической документации, консультации специалистов служб блока ИТ, консультации специалистов служб технологического блока (по согласованию с Филиалом): – перечень задач, решаемых службами с использованием результатов расчётов стационарных режимов электрической сети, переходных	РП-1, РП-3

	электромеханических процессов, используемые расчётные программы, периодичность расчётов, информация, используемая для создания и корректировки расчётной модели энергосистемы и примыкающей сети; – перечень задач, решаемых службами, для настройки устройств РЗА, используемые расчётные программы, периодичность расчётов, информация, используемая для создания и корректировки расчётной модели энергосистемы и примыкающей сети; – перечень задач, решаемых службами при оперативном и долгосрочном планировании режимов, автоматизированном сборе данных для обеспечения функционирования рынка электроэнергии и мощности, используемые расчётные программы, периодичность расчётов; – перечень задач, решаемых службами при оперативном ведении текущих режимов, а также при нарушениях нормального режима, при анализе параметров прошедших режимов, при оперативном прогнозировании режима с учётом предстоящего изменения режимных условий или схемы сети, используемые программные комплексы, их возможности.	
3-4	Основной этап / Изучение автоматизированных систем диспетчерского управления, используемых при решении основных задач и в процессе выполнения основных функций в Системном операторе: 3.1. Расчетная модель энергосистемы. Функции ДУ. Роль ДУ в планировании режимов и их исполнении. Функционирование систем автоматизированного диспетчерского управления в нормальных и аварийных режимах. Общие сведения о новых технологиях, применяемых при построении автоматизированных систем диспетчерского управления. 3.2. Системы мониторинга оборудования: виды и функциональные возможности; оперативный мониторинг коммутационного состояния оборудования; мониторинг и анализ оперативных заявок; перспективы развития технических и информационных средств мониторинга состояния. 3.3. Виды, структура и функции оперативно-информационных комплексов (ОИК). Основные функции ОИК СК-2007, СК-11. Установка и обновление версий программного обеспечения серверов ОИК в соответствии с регламентом Филиала. Организация и настройка программных механизмов взаимодействия серверов ОИК: зеркалирование и репликация. Назначение и функциональные возможности программного модуля «Управление СК». Смена ролей серверов ОИК. Контроль статуса серверных задач, управление моментом запуска пакетов программ серверных задач. 3.4. Функции SCADA. Обмен информацией по стандартным протоколам TCP/IP: сбор данных, передача данных, телеуправление. Настройка и изменение описания энергообъектов. Настройка телемеханики. Настройка межмашинного обмена Загрузка данных из СУБД, web-ресурсов, порталов. Другие способы обмена информацией: файловый импорт/экспорт, электронная почта. 3.5. Обработка телеметрической информации: алгоритмы обработки информации, первичная и вторичная обработка телеизмерений, контроль состояния сети обмена информацией, контроль достоверности телеизмерений и телесигналов; фиксация аварийно-предупредительных телесигналов; процедуры фильтрации и сглаживания; формирование характеристик поведения телеизмерений и телесигналов. Система базовых и универсальных расчетов. 3.6. Функции EMS: контроль перетоков в опасных сечениях; мониторинг уровней напряжения; контроль напряжения; мониторинг токовой нагрузки электрооборудования. Контроль работы противоаварийной автоматики. Расчет потерь электроэнергии. Управление ремонтами: подсистема интеграции с автоматизированными системами управления ремонтами; ведение журнала и статистики изменений состояния оборудования. 3.7. Функции MMS. Прогноз потребления: интеграция с	РП-4, РП-5, РП-7

	автоматизированными системами прогноза «Энергостат» и «Прогноз потребления». Система коммерческого и технологического управления генерацией: локальное и централизованное. 3.8. Дополнительные возможности ОИК: средства для автоматического формирования и хранения отчетных параметров; интеграция с программными комплексами: «Оперативный журнал», «Журнал дежурных информаторов», «Заявки», «MODES-Terminal-2»; подсистемы «Система регистрации и транспортировки реестров и стандартных диспетчерских команд», «Система распространения плановых графиков». Служебные программы: управление доступом; мониторинг базы данных реального времени; контроль сети обмена информацией; статистика работы элементов. 3.9. Перспективы развития ОИК. 3.10. Централизованная (Центральная координирующая) система автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности (Ц(К)С АРЧМ): нормативно-правовая база, выполняемые функции, архитектура. Обеспечение безопасности информации в Ц(К)С АРЧМ (при наличии АРЧМ в Филиале). 3.11. Централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА): архитектура, решаемые задачи, алгоритмы функционирования системы, эксплуатируемой в Филиале (при наличии ЦСПА в Филиале). 3.12. Программно-аппаратный комплекс «Автоматическая система сбора информации с регистраторов СМНР»: общие технические решения, функции системы. Применение данных от СМНР для решения технологических задач ДЦ (при наличии СМНР на объектах диспетчеризации Филиала). 3.13. Программно-аппаратные комплексы сбора и обработки неоперативной технологической информации. Решаемые с их помощью задачи (ОМП, анализ осциллограмм РАС и др.). Изучение нормативных документов, регламентирующих сбор, обработку, хранение и использование неоперативной технологической информации и соответствующих ПАК. 3.14. Прочие АСДУ, используемые при решении основных задач и в процессе выполнения основных функций в Системном операторе: назначение, структура программных и технических средств, перспективные направления развития.	
4-5	Основной этап / Выполнение практических индивидуальных заданий руководителя практики от предприятия: Индивидуальное задание может включать одну и более практических задач, поставленных руководителем практики от предприятия с учетом местных условий прохождения практики. Примеры практических заданий от Блока информационных технологий: 1. Разработка и редактирование табличных и графических форм ОИК или других ИУС, ИнфПАК. 2. Ввод данных, привязка ТИ и ТС в ОИК (других ИУС, ИнфПАК). 3. Установка, обновление и настройка программного обеспечения, программно-аппаратных комплексов в соответствии с регламентами и инструкциями. 4. Тестирование и настройка отдельных функциональных возможностей ИУС, ИнфПАК.	РП-2, РП-3, РП-5, РП-7, РП-8, РП-9
6	Заключительный: – подготовка отчета по практике.	РП-4, РП-6

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Федеральный закон об электроэнергетике от 26 марта 2003 года [Электронный ресурс]. — Москва: ЭНАС, 2017. — 112 с.. — Книга из коллекции ЭНАС - Инженерно-технические науки. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104499> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Постановление Правительства РФ № 854 от 27.12.2004 (с текстом Правил оперативно-диспетчерского управления в энергетике) в редакции от 08.12.2018. Схема доступа: <https://so-ups.ru/functioning/laws/> (дата обращения: 25.05.2023).
3. Мякишев, Д. В.. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода : методическое пособие [Электронный ресурс] / Мякишев Д. В.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 128 с.. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0305-4. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124676> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.010.003-2015 Правила отображения технологической информации, утвержденный приказом АО «СО ЕЭС» от 13.04.2015 № 101. Схема доступа: <https://so-ups.ru/functioning/tech-base/tech-standards/> (дата обращения: 25.05.2023).
2. Стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.35.240.50.004-2011 «Системы диспетчерского управления в электроэнергетике. Система сбора данных и оперативного контроля (SCADA) в диспетчерском управлении», утв. приказом ОАО «СО ЕЭС» от 24.07.2011 № 180. Схема доступа: <https://so-ups.ru/functioning/tech-base/tech-standards/> (дата обращения: 25.05.2023).
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: 25.05.2023). — 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: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Сайт АО «СО ЕЭС». Режим доступа: <http://so-ups.ru/>
2. Microsoft Visual Studio 2013 <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs>
3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
4. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) - <https://www.lib.tpu.ru/html/ebs>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Document Foundation Libre Office
3. Microsoft Visual Studio 2019 Community
4. Программа для ЭВМ «СК-2007 Платформа»
5. Программно-технический комплекс СК-11

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	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 «LMC-100114» - 1 шт. Видеостена - 1шт., 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.

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формированиенеобходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО «СО ЕЭС»	1. Договор о практической подготовке обучающихся № 102-Д общ/21 от 09.06.2021. Срок действия договора – бессрочный. 2. Договор о практической подготовке обучающихся № 84-Д общ/21 от 20.05.2021. Срок действия договора – бессрочный. 3. Договор о практической подготовке обучающихся 93-Д общ/21 от 01.06.2021. Срок действия договора – бессрочный.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы по направлению 09.04.03 Прикладная информатика (приема 2023 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭЭ ИШЭ	Прохоров А.В.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики (протокол от «01» июня 2023 г. № 9).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя
отделения на правах кафедры

 И.А. Разживин