

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИЭ

Матвеев А.С.  
«16» март 2020 г.




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная**

<b>Тип практики</b>	<i>Технологическая</i>		
Направление подготовки/ специальность	<b>09.04.03 Прикладная информатика</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Информационные технологии в электроэнергетике</b>		
Специализация	Информационные технологии в электроэнергетике		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Период прохождения	с 45 по 50 неделю 2020/2021 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель / академических часов	6 недель		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	324		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации

<b>Дифф. зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЭЭ</b>
------------------------	---------------------------------	------------

И.о. заведующего кафедрой -  
руководителя ОЭЭ  
на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Прохоров А.В.
	Прохоров А.В.

2020 г.

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) 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)-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)-2.131	Знает: методы технико-экономической оценки проектных решений
				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 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)-1	Способен анализировать бизнес-процессы	И.ПК(У)-1.2	Проектирует и управляет информационными моделями в области электроэнергетики	ПК(У)- 1.231	Знает: нормативно-техническую документацию и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	в электроэнергетике, создавать и применять информационные модели для их автоматизации				международные практики, связанные с применением информационных технологий в электроэнергетике
				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)-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)- 2.233	Знает: инструментальные средства реализации информационных систем на основе

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					современных технологий разработки программного обеспечения и применения СУБД
				ПК(У)- 2.2У1	Умеет: определять тип информационной системы, выбирать инструментальные средства и технологию её функционирования
				ПК(У)- 2.2У2	Умеет: разрабатывать архитектуру программного обеспечения информационных систем
				ПК(У)- 2.2У4	Умеет: разрабатывать интерфейс пользователя, экранные формы и отчеты для обеспечения решения задач информационной системы
				ПК(У)- 2.2У5	Умеет: выполнять отладку программного обеспечения информационной системы
				ПК(У)- 2.2В1	Владеет: навыками использования интерфейсов прикладного программирования для автоматизации и информатизации бизнес-процессов в электроэнергетике
				ПК(У)- 2.234	Знает: методы интеграции информационных систем
				ПК(У)- 2.2У6	Умеет: применять методы интеграции информационных систем и их компонентов на уровне данных
		И.ПК(У)- 2.3	Управляет настройками и обновлением информационных систем в соответствии с функциональными требованиями	ПК(У)- 2.331	Знает: назначение служб, утилит и оснасток серверных операционных систем и методы работы с ними
				ПК(У)- 2.3У1	Умеет: управлять настройками и обновлением информационных систем и их компонентов в соответствии с функциональными требованиями
				ПК(У)- 2.3В1	Владеет: методиками настройки операционных систем в соответствии с требованиями прикладного программного

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					обеспечения для задач электроэнергетики
				ПК(У)- 2.3В2	Владеет: методиками настройки сетевой инфраструктуры для взаимодействия информационных систем

## 2. Место практики в структуре ООП

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

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

**Вид практики:** *производственная 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 ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	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-2	Осуществлять эффективную коммуникацию в профессиональной среде	И.УК(У)-4.1
РП-3	Анализировать собственные профессиональные достижения и определять приоритеты личностного и профессионального развития	И.УК(У)-6.1
РП-4	Разрабатывать письменные отчеты и презентации по итогам собственной профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-3.2
РП-5	Применять методы и инструменты наполнения базы данных информационной модели электроэнергетической системы в соответствии с действующими правилами и регламентами	И.ПК(У)-1.2

РП-6	Самостоятельно осваивать новые информационные технологии и функционал информационных систем для повышения эффективности решения профессиональных задач	И.ПК(У)-2.1
РП-7	Применять информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	И.ПК(У)-2.2
РП-8	Осуществлять интеграцию информационных систем предприятия на уровне данных	И.ПК(У)-2.2
РП-9	Управлять настройками и обновлением информационных систем предприятия в соответствии с функциональными требованиями	И.ПК(У)-2.3

## 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	<b>Подготовительный этап:</b> – оформление документов, прохождение инструктажей, организация рабочего места, выдача индивидуальных заданий, знакомство со спецификой работы;	РП-2, РП-3
1-2	<b>Основной этап / Изучение структуры, задач и функций филиала АО “СО ЕЭС”:</b> 2.1. Место Подразделения, в котором студент проходит практику, в структуре Филиала (далее Подразделение). 2.2. Задачи и функции Подразделения. 2.3. Функционально-технологическая взаимосвязь Подразделения с другими подразделениями внутри Филиала, а также с подразделениями вышестоящего (нижестоящего) уровней диспетчерского управления, с объектами энергосистем, оперативно подчинёнными Филиалу: – 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. Изучение Положений по управлению режимами работы энергосистемы в операционной зоне Филиала. 2.5. Характеристики потребителей энергосистемы. Характеристика режимов работы энергосистемы по активной мощности: суточные графики суммарной активной нагрузки потребителей, обменных перетоков активной мощности с соседними энергосистемами, участие электростанций энергосистемы в покрытии нагрузки потребителей ( типовые графики активной нагрузки в различные периоды года). 2.6. Изучение актуальной Схемы и программы развития Единой энергетической системы России в части ОЗ Филиала (ОДУ) и/или Схемы и программы развития электроэнергетики региона, входящего в ОЗ Филиала (РДУ).	РП-2, РП-3
3-4	<b>Основной этап / Изучение информационных систем и их компонентов, в соответствии с содержанием индивидуальных заданий:</b>	РП-3, РП-6

	<p>3.1. Назначение, функционал и архитектура ИУС, используемых в работе.</p> <p>3.2. Изучение основной документации: положения по использованию ИУС в Филиале, регламенты (инструкции) по эксплуатации (обслуживанию), инструкции по восстановлению работоспособности.</p> <p>3.3. Перспективы развития рассмотренных ИУС.</p> <p>3.4. Рекомендуется (при наличии возможности) изучение следующих дополнительных вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– архитектуры и назначение используемых в АО «СО ЕЭС» хранилищ информации;</li> <li>– обновление и настройка Автоматизированной интеграционной платформы АО «СО ЕЭС», работа с Клиентом 3-лифт СК-11.</li> </ul>	
4-5	<p><b>Основной этап / Выполнение практических индивидуальных заданий руководителя практики от предприятия:</b></p> <p>Индивидуальное задание может включать одну и более практических задач, поставленных руководителем практики от предприятия с учетом местных условий прохождения практики.</p> <p><b>Примеры практических заданий от Блока информационных технологий:</b></p> <p><i>Примеры заданий базового уровня сложности:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка и редактирование табличных и графических форм ОИК или других ИУС, ИнфПАК.</li> <li>2. Установка, обновление и настройка программного обеспечения, программно-аппаратных комплексов в соответствии с регламентами и инструкциями.</li> <li>3. Ввод данных, привязка ТИ и ТС в ОИК (других ИУС, ИнфПАК).</li> </ol> <p><i>Примеры заданий повышенного уровня сложности:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Тестирование и настройка отдельных функциональных возможностей ИУС, выявление неисправностей во взаимодействии со специалистами других подразделений и Филиалов, субъектов электроэнергетики, службами поддержки компаний-разработчиков.</li> <li>5. Разработка не типовых решений по автоматизации деловых процессов компании по заданию и/или во взаимодействии со специалистами других подразделений и Филиалов, субъектов электроэнергетики.</li> </ol> <p><b>Примеры практических заданий от Технологического функционального блока:</b></p> <p><i>Примеры заданий базового уровня сложности:</i></p> <p>Работа с редактором скриптов в АИП. Создание графических форм в АИП. Актуализация информационной модели АИП.</p> <p><i>Примеры заданий повышенного уровня сложности:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Автоматизация деловых процессов Технологического функционального блока.</li> </ol>	РП-1, РП-2, РП-5, РП-6, РП-7, РП-8, РП-9
6	<p>Заключительный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка отчета по практике.</li> </ul>	РП-3, РП-4

## 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: 28.05.2020). — 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: 28.05.2020).
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: 28.05.2020). — 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: 28.05.2020).
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: 28.05.2020).
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: 28.05.2020). — 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: 28.05.2020). — 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 - 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.


При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых 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»	Договор об организации практики № 55-1/Д/общ от 14.06.2018. Срок действия договора – 30.06.2023.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной 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		Прохоров А.В.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (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