

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.
«26» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

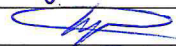
Тип практики	Научно-исследовательская (проектная) работа в семестре
---------------------	--

Направление подготовки/ специальность	09.04.03 Прикладная информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные технологии в электроэнергетике		
Специализация	Информационные технологии в электроэнергетике		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1,2	семестр	1,2,3,4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3/6/6/6		
Продолжительность недель / академических часов	108/216/216/216		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	756		
ИТОГО, ч	756		

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
--------------	---------------------------------	------------

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)-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)-1.131	Знает: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования
				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
		И.УК(У)-1.2	Ставит цели и принимает обоснованные решения для их достижения	УК(У)-1.231	Знает: методики разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения
				УК(У)-1.2У1	Умеет: принимать обоснованные решения для достижения поставленной цели
				УК(У)-1.2В1	Владеет: методиками разработки стратегий действий в проблемных ситуациях
				УК(У)-1.2В2	Владеет: методиками постановки цели и определения способов ее достижения
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.2	Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.231	Знает: этапы жизненного цикла проекта
				УК(У)-2.2У1	Умеет: определять целевые этапы и основные направления работ по проекту
				УК(У)-2.2В1	Владеет: навыками разработки план-графика реализации проекта
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	И.ОПК(У)-1.1	Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в контексте решаемой задачи	ОПК(У)- 1.131	Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
				ОПК(У)- 1.1У1	Умеет: самостоятельно приобретать и развивать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в контексте решаемой задачи
		И.ОПК(У)-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	ОПК(У)- 1.231	Знает: критерии новизны решаемой задачи
				ОПК(У)- 1.2У1	Умеет: осуществлять оценку новизны решаемой задачи руководствуясь информацией из научных и профессиональных баз данных
				ОПК(У)- 1.2У2	Умеет: решать

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
				ОПК(У)- 1.2В1	Владеет: прикладным программным обеспечением для технических вычислений и решения нестандартных задач
ОПК(У)-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1	Разрабатывает алгоритмы и программное обеспечение для решения профессиональных задач	ОПК(У)- 2.1З1	Знает: методы формализации и алгоритмизации задач, проектирования программного обеспечения, языки программирования
				ОПК(У)- 2.1У1	Умеет: разрабатывать оригинальные алгоритмы для решения профессиональных задач
				ОПК(У)- 2.1У2	Умеет: применять языки программирования для решения профессиональных задач
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)-3.1	Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, формулирует выводы и рекомендации по ее использованию	ОПК(У)- 3.1З1	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
		И.ОПК(У)-3.2	Структурирует и оформляет результаты анализа профессиональной информации	ОПК(У)- 3.2З1	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
ОПК(У)-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	И.ОПК(У)-4.1	Осваивает и применяет на практике научные принципы и методы исследования	ОПК(У)- 4.1З1	Знает: научные принципы и методы исследований
				ОПК(У)- 4.1У1	Умеет: самостоятельно осваивать новые научные принципы и методы исследования
				ОПК(У)- 4.1В1	Владеет: опытом применения на практике самостоятельно освоенных научных принципов и методов исследования
		И.ОПК(У)-4.2	Применяет на практике современные технологии сбора, обработки и интерпретации данных	ОПК(У)- 4.2З1	Знает: технологии сбора, обработки и интерпретации данных
				ОПК(У)- 4.2У1	Умеет: применять на практике современные технологии сбора,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					обработки и интерпретации данных
ОПК(У)-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	И.ОПК(У)-6.2	Осуществляет поиск и анализ применимости методов и средств прикладной информатики для решения прикладных задач различных классов	ОПК(У)- 6.231	Знает: современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов
				ОПК(У)- 6.232	Знает: правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем
				ОПК(У)- 6.2У1	Умеет: проводить анализ применимости методов и средств прикладной информатики для решения прикладных задач различных классов
				ОПК(У)- 6.2В1	Владеет: инструментами поиска методов и средств прикладной информатики для решения прикладных задач
ОПК(У)-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	И.ОПК(У)-7.1	Использует методы научных исследований при проектировании и управлении информационными системами	ОПК(У)- 7.131	Знает: логические методы и приемы научного исследования
				ОПК(У)- 7.132	Знает: методологические принципы современной науки, направления, концепции, основные особенности научного метода познания
				ОПК(У)- 7.133	Знает: программно-целевые методы решения научных проблем
				ОПК(У)- 7.1У1	Умеет: применять методы научных исследований при проектировании и управлении информационными системами
				ОПК(У)- 7.1В1	Владеет: методами и приемами научного исследования
		И.ОПК(У)-7.2	Использует методы математического моделирования при проектировании и управлении информационными системами	ОПК(У)- 7.231	Знает: реляционные модели данных
				ОПК(У)- 7.2У1	Умеет: применять методы математического моделирования при проектировании и управлении информационными системами
				ОПК(У)- 7.2В1	Владеет: инструментами математического моделирования
ПК(У)-2	Способен самостоятельно осваивать и применять информационные технологии для	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	автоматизации бизнес-процессов 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)- 2.1У1	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

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*

Тип практики: *Научно-исследовательская (проектная) работа в семестре*

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики: стационарная.

Места проведения практики: структурные подразделения университета.

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	Осуществлять поиск решения проблемы исследования с использованием методического аппарата системного анализа	И.УК(У)-1.1
РП-2	Ставить цели и задачи исследования, планировать научно-исследовательскую работу	И.УК(У)-1.2
РП-3	Разрабатывать и корректировать план-график выполнения научно-исследовательской работы на основании анализа цели и задач исследования, оценки имеющихся ресурсов	И.УК(У)-2.2
РП-4	Самостоятельно осваивать и применять профессиональные знания в контексте решаемой задачи	И.ОПК(У)-1.1
РП-5	Оценивать новизну решаемой задачи и определять инструменты для её решения	И.ОПК(У)-1.2
РП-6	Разрабатывать оригинальные алгоритмы решения профессиональных задач и выполнять их программную реализацию	И.ОПК(У)-2.1
РП-7	Анализировать профессиональную информацию и выделять в ней главное исходя из условий решаемой задачи	И.ОПК(У)-3.1
РП-8	Разрабатывать письменные отчеты и презентации по итогам собственной профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-3.2
РП-9	Применять принципы и методы научного исследования, освоенные самостоятельно	И.ОПК(У)-4.1
РП-10	Применять современные технологии сбора, обработки и анализа данных	И.ОПК(У)-4.2
РП-11	Осуществлять поиск и анализ применимости методов и средств прикладной информатики для решения задач научного исследования	И.ОПК(У)-6.2
РП-12	Применять методы научных исследований при проектировании и управлении информационными системами	И.ОПК(У)-7.1
РП-13	Применять методы математического моделирования для разработки алгоритмов проектируемых информационных систем, проверки и обоснования практической значимости результатов научного исследования	И.ОПК(У)-7.2
РП-14	Критически оценивать инструменты автоматизации, которыми владеет, осуществлять поиск и осваивать новые информационные технологии для достижения цели научного исследования	И.ПК(У)-2.1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Изучение методологии и инструментов научно-исследовательской работы: – изучение содержания основных этапов научно-исследовательской работы; – выявление актуальных проблем; – подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов; – обработка и анализ полученной информации (оценка теоретической и практической значимости, научной новизны опубликованных работ в заданной области исследования); – изучение инструментов для проведения и обработки результатов экспериментов; – разработка предварительной постановки цели и задач исследования; – подготовка отчета.	РП-2, РП-5, РП-7, РП-8 РП-10
2	Предварительное определение проблемы, цели и задач по тематике научно-	РП-2, РП-9,

	исследовательской работы: – подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов по предметной и проблемной областям исследования; – обработка и анализ полученной информации, обоснование актуальности исследования; – уточнение проблемы, гипотезы, цели, задач, объекта и предмета исследования; – выбор методов и инструментов исследования; – предварительная оценка новизны планируемых результатов работы исходя из анализа литературы и поставленных задач исследования; – сбор и подготовка исходных данных; – разработка плана работы, разработка программ вычислительных экспериментов (разработка требований к алгоритмическому и/или программному обеспечению, необходимому для решения задач исследования); – изучение инструментов для автоматизации вычислительных экспериментов и сбора данных; – подготовка отчета.	РП-3, РП-4, РП-5, РП-7, РП-8, РП-10
3	Поиск методов решения задач научно-исследовательской работы, планирование и проведение вычислительных экспериментов: – описание и анализ объекта и предмета исследования; – формирование критериев достижения цели исследования и решения поставленных задач, поиск методов решения сформулированной проблемы и отдельных задач исследования (обзор методов и инструментальных средств прикладной информатики, релевантных для задач исследования), обоснование выбранных методов и инструментов исследования; – предварительное определение теоретической и практической значимости работы; – алгоритмизация методов решения задач исследования; – уточнение программы вычислительных экспериментов; – подготовка (в т.ч. автоматизация) и проведение вычислительных экспериментов и моделирование, обработка и анализ результатов; – подготовка отчета.	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-6, РП-8, РП-10, РП-11, РП-13
4	Формирование предварительных результатов исследования: – анализ применимости предлагаемых методов решения на основании результатов вычислительных экспериментов; – анализ литературы и нормативно-технической документации по предметной и проблемной областям исследования, сбор и подготовка исходных данных, анализ ранее полученных результатов; – уточнение цели, задач, объекта и предмета исследования; – уточнение плана работы, разработка требований к доработке методов решения, программ вычислительных экспериментов; – проведение вычислительных экспериментов и моделирование, разработка, тестирование и отладка элементов алгоритмического и программного обеспечения, предлагаемого для решения задач исследования; – подготовка технического задания на проектирование и/или разработку основных технических решений по тематике научно-исследовательской работы; – подготовка отчета.	РП-2, РП-4, РП-6, РП-8, РП-10, РП-11, РП-12, РП-13, РП-14

Возможные формы научно-исследовательской работы в семестре:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;

- участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной работе обеспечивающего подразделения;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ.

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 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. Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие для вузов / В.В. Качала. - 2-е изд., испр. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2012. - 210 с.: ил.; . ISBN 978-5-9912-0249-7, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2987/catalog/product/351396> (дата обращения: 28.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3220-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110936> (дата обращения: 28.05.2020) Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Графф, Д. Как писать убедительно: Искусство аргументации в научных и научно-популярных работах / Графф Д., Биркенштайн К. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 258 с.: ISBN 978-5-9614-4648-7. - Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2987/catalog/product/913593> (дата обращения: 28.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Горохов, В. Г. Технические науки: история и теория (история науки с философской точки зрения) : монография / В. Г. Горохов. - Москва : Логос, 2020. - 512 с. - ISBN 978-5-98704-463-6. - Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2987/catalog/product/1213777> (дата обращения: 28.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Кротков, Е. А. Рассуждение как метод научного мышления : учебное пособие / Е.А. Кротков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 73 с. - ISBN 978-5-16-108287-4. - Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2987/catalog/product/1066782> (дата

обращения: 28.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

- Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131721> (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):

- Python 3.7 - <https://www.python.org/downloads/release/python-370/>
- Microsoft Visual Studio 2013 <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs>
- Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
- Электронно-библиотечные системы (ЭБС) - <https://www.lib.tpu.ru/html/ebs>
- Доступ к IEEE Xplore Digital Library - <https://www.lib.tpu.ru/html/ieee-xplore>

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

- Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
- Document Foundation Libre Office
- Microsoft Visual Studio 2019 Community
- Microsoft SQL Server Management Studio
- RastrWin3 Student
- ПК Eurostag 4.5

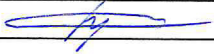
9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

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., тумба подкатная - 3 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., шкаф для документов - 1 шт., полка - 2 шт., комплект учебной мебели на 15 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной образовательной программы по направлению 09.04.03 Прикладная информатика, специализация «Информационные технологии в электроэнергетике» (приема 2020 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 «25» июня 2020 г. № 6).

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

 А.С. Ивашутенко