

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

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

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление режимами электроэнергетических систем		
Специализация	Управление режимами электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1,2	семестры	1,2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	24 6/6/12		
Продолжительность недель / академических часов	216/216/432		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	864		
ИТОГО, ч	864		

Вид промежуточной аттестации

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

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 постановки цели и определения способов ее достижения
				УК(У)-1.2В2	Владеет: методиками разработки стратегий действий в проблемных ситуациях
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
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности и стремится к самосовершенствованию	УК(У)-6.231	Знает: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
				УК(У)-6.232	Знает: способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки
				УК(У)-6.2У1	Умеет: расставлять приоритеты, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту
				УК(У)-6.2У2	Умеет: планировать свое время
				УК(У)-6.2В1	Владеет: способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					принципов образования в течение всей жизни
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Осваивает и применяет на практике научные принципы и методы исследования	ОПК(У)- 1.131	Знает: научные принципы и методы исследования
				ОПК(У)- 1.1У1	Умеет: самостоятельно осваивать новые научные принципы и методы исследования
				ОПК(У)- 1.1В1	Владеет: опытом применения на практике самостоятельно освоенных научных принципов и методов исследования
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, формулирует выводы и рекомендации по ее использованию	ОПК(У)- 2.131	Знает: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
				ОПК(У)- 2.1У1	Умеет: осуществлять поиск и анализ профессиональной информации, выделять в ней главное, обосновывать выводы
		И.ОПК(У)-2.2	Структурирует и оформляет результаты анализа профессиональной информации	ОПК(У)- 2.231	Знает: инструменты создания отчетов, презентаций и визуализации информации
				ОПК(У)- 2.2У1	Умеет: структурировать информацию, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.
				ОПК(У)- 2.2В1	Владеет: опытом подготовки отчетов и презентаций по итогам анализа профессиональной информации
ДОПК(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.ДОПК(У)-1.1	Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для в контексте решаемой задачи	ДОПК(У)- 1.131	Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
				ДОПК(У)- 1.1У1	Умеет: самостоятельно приобретать и развивать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в контексте решаемой задачи
		И.ДОПК(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	ДОПК(У)- 1.231	Знает: критерии новизны решаемой задачи
				ДОПК(У)- 1.2У1	Умеет: осуществлять оценку новизны решаемой задачи руководствуясь информацией из научных и профессиональных баз данных
				ДОПК(У)- 1.2У2	Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ДОПК(У)- 1.2В1	Владеет: прикладным программным обеспечением для технических вычислений и решения нестандартных задач
ПК(У)-1	Способен обосновано применять математические модели, численные методы и отраслевые методические указания для решения задач расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах	И.ПК(У)-1.1	Создает расчетные модели электроэнергетических систем и обеспечивает их работоспособность	ПК(У)- 1.131	Знает: математические модели электротехнического и энергетического оборудования, нагрузки, автоматических регуляторов, применяемые в практике расчетов установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
				ПК(У)- 1.132	Знает: способы и источники получения информации об объекте моделирования
				ПК(У)- 1.133	Знает: методики создания, актуализации и верификации расчетных моделей электроэнергетических систем
				ПК(У)- 1.134	Знает: численные методы, применяемые для моделирования установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
				ПК(У)- 1.1У2	Умеет: собирать и анализировать информацию об объекте моделирования, подготавливать исходные данные в соответствии с формальными правилами программных комплексов для моделирования электроэнергетических систем
				ПК(У)- 1.1У3	Умеет: задавать топологию и параметры модели, выявлять и устранять ошибки в расчетной модели, оценивать ее адекватность
				ПК(У)- 1.1У4	Умеет: определять причины нарушения сходимости итерационных методов расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах и устранять их
				ПК(У)- 1.1В1	Владеет: методикой выбора математических моделей электротехнического и энергетического оборудования, нагрузки, автоматических регуляторов для расчетов установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
				ПК(У)- 1.1В2	Владеет: методиками подготовки исходных данных по заданному объекту моделирования
				ПК(У)- 1.1В3	Владеет: методиками создания, актуализации и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					верификации расчетных моделей электроэнергетических систем
		И.ПК(У)-1.2	Применяет математические модели, численные методы и отраслевые методические указания для решения задач расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах	ПК(У)- 1.232	Знает: методики выполнения расчетов установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
				ПК(У)- 1.233	Знает: функциональные задачи в области оперативно-диспетчерского управления, решаемые на основе результатов расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
				ПК(У)- 1.2У2	Умеет: моделировать возмущения, определять предельные режимы электроэнергетических систем, планировать вычислительный эксперимент
				ПК(У)- 1.2В1	Владеет: методиками выполнения расчетов установившихся режимов, переходных процессов и опытом применения их для реальных электроэнергетических систем
				ПК(У)- 1.2В2	Владеет: опытом решения функциональных задачи в области оперативно-диспетчерского управления на основе результатов расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
ПК(У)-2	Способен анализировать и прогнозировать условия работы отдельных компонентов электроэнергетической системы, их взаимное влияние и совокупное воздействие, оказываемое на состояние и показатели работы системы в целом	И.ПК(У)-2.3	Анализирует устойчивость и надежность электроэнергетических режимов энергосистемы	ПК(У)- 2.331	Знает: методы анализа и критерии устойчивости и надежности режимов работы оборудования, объектов диспетчеризации и энергосистемы в целом
				ПК(У)- 2.332	Знает: действующие нормативные документы, определяющие требования к надежности и устойчивости электроэнергетических систем
				ПК(У)- 2.333	Знает: причины и механизмы развития аварий
				ПК(У)- 2.334	Знает: характер влияния типов связи и структуры энергообъединения на устойчивость и условия протекания переходных процессов
				ПК(У)- 2.335	Знает: виды резервов активной мощности, принципы определения минимально необходимых объемов резервов активной мощности

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)- 2.3У1	Умеет: применять практические критерии анализа устойчивости электроэнергетических систем
				ПК(У)- 2.3У2	Умеет: контролировать и оценивать значения режимных параметров, их соответствие техническим требованиями по эксплуатации энергосистем
				ПК(У)- 2.3У3	Умеет: выявлять факторы, влияющие на границы устойчивости электроэнергетической системы
				ПК(У)- 2.3У4	Умеет: оценивать достаточность действий режимной автоматики и оперативного управления для поддержания допустимых значений параметров электроэнергетического режима
				ПК(У)- 2.3В1	Владеет: методиками определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях
				ПК(У)- 2.3В2	Владеет: методиками анализа устойчивости электроэнергетических систем
				ПК(У)- 2.3В3	Владеет: методиками определения максимально допустимых и аварийно допустимых уровней напряжения в контрольных пунктах электроэнергетической системы
ПК(У)-3	Способен разрабатывать мероприятия и принимать решения по управлению электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	И.ПК(У)-3.2	Выполняет экспертизу проектов и разрабатывает технические мероприятия для обеспечения требований к технологическому функционированию электроэнергетических систем	ПК(У)- 3.231	Знает: методы и средства повышения надежности, экономичности и обеспечения устойчивости электроэнергетических систем
				ПК(У)- 3.2У1	Умеет: разрабатывать мероприятия и выполнять экспертизу проектных решений, направленных на повышение надежности, экономичности и обеспечение устойчивости электроэнергетических систем
				ПК(У)- 3.2В1	Владеет: опытом разработки мероприятий по обеспечению устойчивости, повышению надежности, экономичности и живучести электроэнергетических систем
ПК(У)-4	Способен осваивать и применять информационные технологии для решения задач управления режимами электроэнергетических	И.ПК(У)-4.1	Применяет информационные технологии для решения задач управления режимами электроэнергетических систем	ПК(У)- 4.131	Знает: типы файлов, применяемых в специализированных программно-технических комплексах, и способы работы с ними
				ПК(У)- 4.132	Знает: способы импорта и экспорта данных, до-

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	систем				ступные в специализированных программно-технических комплексах
				ПК(У)- 4.133	Знает: виды и назначение информации в электроэнергетике
				ПК(У)- 4.134	Знает: действующие нормативные документы, определяющие требования к сбору, передаче, обработке и отображению технологической информации
				ПК(У)- 4.135	Знает: функциональные возможности и архитектуру средств диспетчерского и технологического управления
				ПК(У)- 4.136	Знает: состав автоматизированной системы диспетчерского управления
				ПК(У)- 4.1У1	Умеет: решать расчетные и аналитические задачи в электроэнергетике с помощью специализированных программно-технических комплексов
				ПК(У)- 4.1У2	Умеет: осуществлять импорт и экспорт данных, доступных в специализированных программно-технических комплексах, для решения профессиональных задач
				ПК(У)- 4.1В1	Владеет: опытом применения программно-технических комплексов для расчетов и управления режимами электроэнергетических систем
				ПК(У)- 4.1В2	Владеет: методиками работы с пользовательскими интерфейсами специализированных программно-технических комплексов

2. 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).

3. 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, обосновывать решения по их достижению	И.УК(У)-1.2
РП-3	Планировать научно-исследовательскую работу и ресурсы для её выполнения	И.УК(У)-2.2
РП-4	Определять и реализовывать приоритеты собственного профессионального развития для достижения цели выполняемой научно-исследовательской работы	И.УК(У)-6.2
РП-5	Анализировать профессиональную информацию и выделять в ней главное исходя из условий решаемой задачи	И.ОПК(У)-2.1
РП-6	Применять принципы и методы научного исследования для решения задач из области профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1
РП-7	Разрабатывать письменные отчеты и презентации по итогам собственной профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.2
РП-8	Самостоятельно осваивать и применять профессиональные знания в контексте решаемой задачи	И.ДОПК(У)-1.1
РП-9	Оценивать новизну решаемой задачи и определять инструменты для её решения	И.ДОПК(У)-1.2
РП-10	Создавать и обеспечивать работоспособность моделей электроэнергетических систем для расчетов установившихся режимов и переходных процессов	И.ПК(У)-1.1
РП-11	Выполнять расчеты установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах	И.ПК(У)-1.2
РП-12	Анализировать устойчивость и надежность электроэнергетических режимов энергосистемы	И.ПК(У)-2.3
РП-13	Разрабатывать мероприятия для повышения надежности, пропускной способности и обеспечения устойчивости электроэнергетических систем	И.ПК(У)-3.2
РП-14	Применять информационные технологии для решения задач расчета и управления режимами электроэнергетических систем	И.ПК(У)-4.1

4. 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 вычислительных экспериментов; – разработка предварительной постановки цели и задач исследования; – подготовка отчета.	РП-2, РП-3, РП-5, РП-7, РП-9
2	Поиск методов решения задач научно-исследовательской работы, планирование и проведение вычислительных экспериментов: – 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, 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, обоснование выбранных методов и инструментов исследования; – предварительная оценка новизны планируемых результатов работы исходя из анализа литературы и поставленных задач исследования; – предварительное определение теоретической и практической значимости работы; – 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); – подготовка (в т.ч. автоматизация) и проведение вычислительных экспериментов и моделирование, обработка и анализ результатов; – подготовка отчета.	РП-2, РП-3, РП-4, РП-5, РП-6, РП-7, РП-8, РП-9, РП-10, РП-11, РП-12, РП-14
3	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; – алгоритмизация методов решения задач исследования; – 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-7, РП-8, РП-10, РП-11, РП-12, РП-13, РП-14

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

5.1. 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: 22.05.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. 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: 22.05.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Островский, Э. В. История и философия науки: учеб. пособие / Э.В. Островский. – 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. — 324 с. - ISBN 978-5-9558-0534-4. - Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2987/catalog/product/754490> (дата обращения: 22.05.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. 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: 22.05.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Шакин, В. Н. Базовые средства программирования на Visual Basic в среде VisualStudio. Net / Шакин В.Н. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-00091-044-3. - Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2987/catalog/product/501437> (дата обращения: 22.05.2020). - Режим доступа: по подписке.

5.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. PTC Mathcad 15 <https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/>
2. MathWorks MATLAB <https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/>
3. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
5. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) - <https://www.lib.tpu.ru/html/ebs>
6. 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**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Document Foundation Libre Office
3. RastrWin3 Student
4. ПК Eurostag 4.5