

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Утверждено решением Ученого совета
Тульского государственного университета
от « 27 » января 2022 г., протокол № 9

И.о. Ректора  О.А. Кравченко



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры

по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

с направленностью (профилем)

Электрические станции и подстанции

Идентификационный номер образовательной программы: 130402-02-22

Тула 2022 год

1 Общие сведения об образовательной программе

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» (далее - университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа магистратуры (далее - ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» с направленностью (профилем) «Электрические станции и подстанции» включает в себя общую характеристику ОПОП ВО, учебный план и календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации, оценочные и методические материалы, а также иные компоненты, предусмотренные законодательством в сфере образования.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 № 147.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной и заочной формах.

1.4 Срок получения образования устанавливается учебным планом (индивидуальным учебным планом).

1.5 Объем ОПОП ВО составляет 120 зачетных единиц.

1.6 Выпускнику, освоившему ОПОП ВО, присваивается квалификация «Магистр».

1.7 Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2 Цель и задачи ОПОП ВО

2.1 Целью ОПОП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области электроэнергетики и электротехники на основе сочетания современных образовательных технологий, а также формирования компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки с учетом направленностью (профилем) образовательной программы.

2.2 Задачами ОПОП ВО являются обучение и подготовка нового поколения выпускников в области электроэнергетических систем, сетей, электропередач, их режимов, устойчивости и надёжности,

- владеющих навыками проектирования и высокоэффективного использования электроэнергетических систем, сетей и электропередач; а также электрических машин, трансформаторов, электрических и

электронных аппаратов, автоматических устройств и систем управления потоками энергии;

- умеющих использовать систему знаний о принципах электроснабжения для разработки и обоснования политики управления электрохозяйством предприятий, организаций и учреждений;

- готовых к применению современных информационных технологий и технических средств для решения профессиональных задач в области электроэнергетики и электротехники;

- готовых работать в конкурентной среде на рынке труда в условиях модернизации электрооборудования и электросетей предприятий, организаций и учреждений, обеспечения их устойчивой и надежной работы;

- способных решать профессиональные задачи в области управления и стратегического развития электрического хозяйства промышленных предприятий и электроэнергетических систем в целом, прежде всего, за счет внедрения современного электрооборудования низкого и высокого напряжения, электротехнических установок, сетей и электропередач.

– обучение по данной ООП ВО ориентировано на удовлетворение потребностей в производственно-промышленном персонале электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, а также электроэнергетического хозяйства производственных и коммерческих предприятий различной формы собственности осуществляющем научно-исследовательскую, проектную, конструкторскую и технологическую деятельность на предприятиях Тульской области и Российской Федерации в целом.

3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО

3.1 Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.2 Выпускники, освоившие ОПОП ВО, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский.
- проектный;
- конструкторский;
- технологический.

3.3 Перечень основных задач и объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	проектный	- осуществление подготовки и утверждение технического задания на разработку проекта объектов профессиональной деятельности; - осуществление контроля и корректировки рабочей документации при разработке объектов профессиональной деятельности.	- системы электроснабжения городов; - городские трансформаторные подстанции; - воздушные и кабельные линии электропередачи (опоры, заземление, изоляция и арматура, проводов и тросов); - кабельные линии электропередачи.
	конструкторский	- разработка концепции системы энергообеспечения объектов профессиональной деятельности; - разработка мероприятий для успешного и качественного выполнения проекта объектов профессиональной деятельности.	- системы электроснабжения городов; - городские трансформаторные подстанции; - воздушные и кабельные линии электропередачи (опоры, заземление, изоляция и арматура, проводов и тросов); - кабельные линии электропередачи.
20 Электроэнергетика	проектный	-прогнозирование электроэнергетического режима энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного	системы электроснабжения городов; - городские трансформаторные подстанции; - воздушные и

	состояния линий электропередачи, оборудования и устройств для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	кабельные линии электропередачи (опоры, заземление, изоляция и арматура, проводов и тросов); - кабельные линии электропередачи.
	конструкторский - определение объема и расчёт эффективности управляющих воздействий для функционирования объектов профессиональной деятельности в нормальных режимах.	системы электроснабжения городов; - городские трансформаторные подстанции; - воздушные и кабельные линии электропередачи (опоры, заземление, изоляция и арматура, проводов и тросов); - кабельные линии электропередачи.
	технологический анализ энергетических показателей технологических режимов, а также планирование энергетических режимов объектов профессиональной деятельности; -обеспечение выполнения требуемых энергетических режимов объектов профессиональной деятельности; -оценка текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по поддержанию параметров системы в допустимом диапазоне значений	- электрические станции и подстанции; - системы электроснабжения транспортных систем и их объектов; электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в	научно-исследовательский - анализ новых направлений исследований в	- высоковольтные электротехнологии; - объекты

<p>промышленности.</p>		<p>соответствующей области знаний; - разработка планов и методических программ проведения исследований; - анализ результатов экспериментов и наблюдений; - обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; - анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования.</p>	<p>электроэнергетического производства, электротехническое оборудование и измерительная техника; - электромеханические и электротехнические установки, комплексы и системы, включая их управление и регулирование; - электрические и электронные аппараты; - автоматические устройства и системы управления потоками электрической энергии.</p>
	<p>конструкторский</p>	<p>-проведение опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>- высоковольтные электротехнологии; - объекты электроэнергетического производства, электротехническое оборудование и измерительная техника; - электромеханические и электротехнические установки, комплексы и системы, включая их управление и регулирование; - электрические и электронные аппараты; - автоматические устройства и системы управления потоками электрической энергии.</p>

4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

4.1 Универсальные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2. Умеет критически анализировать проблемные ситуации и вырабатывать стратегию действий.
		УК-1.3. Владеет методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами.
		УК-2.2. Умеет планировать проектную деятельность, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы.
		УК-2.3. Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе правовых.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Знает стадии формирования проектной команды, способы поддержания баланса интересов участников команды.
		УК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели.
		УК-3.3. Владеет методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	УК-4.1. Знает закономерности, принципы и правила современных коммуникативных технологий для осуществления профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.2. Умеет готовить материалы по результатам академической и профессиональной деятельности для представления на мероприятиях различного уровня.
		УК-4.3. Владеет навыками межличностного профессионального общения, в том числе на иностранном языке, с применением современных коммуникативных технологий
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Знает особенности межкультурной коммуникации в условиях современного поликультурного пространства.
		УК-5.2. Умеет осуществлять коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий в процессе межкультурного взаимодействия.
		УК-5.3. Владеет навыками эффективного межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Знает основные принципы саморазвития и самоорганизации; особенности профессионального и личностного развития.
		УК-6.2. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля.
		УК-6.3. Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способами совершенствования собственной деятельности.

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК 1.1. Знает последовательность решения задач.
		ОПК 1.2. Умеет формулировать цели и задачи исследования.
		ОПК 1.3. Владеет методиками формулировки критериев принятия решения.
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК 2.1. Знает необходимые методы исследования для решения поставленной задач.
		ОПК 2.2. Умеет проводить анализ полученных результатов.
		ОПК 2.3. Владеет методиками представления результатов выполненной работы.

4.3 Профессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно разработчиками ОПОП ВО	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-1. Способен выполнять анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. №121н, D/01.7)	ПК-1.1. Знает цели и задачи научных исследований, методы экспериментальной работы, критерии и показатели достижения целей
	ПК-1.2. Умеет осуществлять выбор методов исследований и достижения целей, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
	ПК-1.3. Владеет методами формирования структуры взаимосвязей критериев и показателей достижения целей, выявления приоритетов решения задач
ПК-2. Способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. №121н, B/02.6)	ПК-2.1. Знает характеристики объекта исследования; материальные и временные возможности экспериментирования; предполагаемые результаты и теоретические основы решаемой научной задачи.
	ПК-2.2. Умеет составлять план и программу исследования, организовывать условия проведения исследования, выбирать материально-технические средства для

	проведения исследования.
	ПК-2.3. Владеет методами обработки и анализа результатов исследования, а также формулировки выводов результатов исследований
ПК-3. Способен проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. №121н, С/02.6)	ПК-3.1. Знает закономерности функционирования объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.2. Умеет выявлять закономерности функционирования объектов профессиональной деятельности и описывать их математически
	ПК-3.3. Владеет методами формализации математических моделей их алгоритмизации и проверки степени адекватности
ПК-4. Способен выполнить обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний. (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. №121н, D/01.7)	ПК-4.1. Знает требования, предъявляемые к показателям качества объектов профессиональной деятельности
	ПК-4.2. Умеет обоснованно использовать необходимые методы и средства исследований объектов профессиональной деятельности
	ПК-4.3. Владеет методами анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности
ПК-5. Способен выполнять анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. №121н, С/01.6)	ПК-5.1. Знает научные основы построения и синтеза современных энергетических систем, методы их исследования, принципы и методы реализации оптимальных технических решений при анализе объектов профессиональной деятельности
	ПК-5.2. Умеет осуществлять выбор оптимальных параметров систем, выполнять анализ и синтез объектов профессиональной деятельности
	ПК-5.3. Владеет алгоритмами проведения мероприятий анализа и синтеза объектов профессиональной деятельности и режимов их работы с учетом технологических и ресурсных ограничений
Тип задач профессиональной деятельности: проектный	
ПК-6. Способен формировать техническое задание на разработку проекта объектов профессиональной деятельности (Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (16.147), утверждённй приказом Минтруда России от 30 августа 2021 г. №590н, С/02.7)	ПК-6.1. Знает характеристики и возможности средств автоматизации, используемых при составлении технических заданий и реализации проектов объектов профессиональной деятельности
	ПК-6.2. Умеет формулировать технические задания и планировать реализацию проектов объектов профессиональной деятельности
	ПК-6.3. Владеет средствами автоматизации при проектировании и реализации проектов объектов профессиональной деятельности
ПК-7. Способен прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении	ПК-7.1. Знает методы анализа, прогнозирования свойств и поведения объектов профессиональной деятельности

<p>технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности. (Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно- диспетчерского управления в электроэнергетике» (20.035), утвержденный приказом Минтруда России от 18 марта 2021 г. № 137н, А/07.6)</p>	<p>ПК-7.2. Умеет производить выбор наиболее эффективных методов для создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-8. Способен осуществлять контроль корректировки рабочей документации при разработке объектов профессиональной деятельности. (Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (16.147), утверждённй приказом Минтруда России 30 августа 2021 г. №590н, С/03.7)</p>	<p>ПК-7.3. Владеет методами проведения оценки технико-экономической эффективности и последствий принимаемых решений при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-8.1. Знает характеристики, свойства и особенности серийных, а также требования, предъявляемые к новым объектам профессиональной деятельности</p> <p>ПК-8.2. Умеет выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности на основе нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности</p> <p>ПК-8.3. Владеет методиками анализа показателей обобщенных серийных вариантов и разработки новых объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: конструкторский</p>	
<p>ПК-9. Способен проводить опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем. (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. №121н, В)</p>	<p>ПК-9.1. Знает основания, этапы и методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ПК-9.2. Умеет формулировать требования к объекту конструирования и перечень его функций, составлять техническое задания на конструирования объекта, составлять рабочую документацию.</p> <p>ПК-9.3. Владеет методами эскизного, технического проектирования, методами контроля качества объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-10. Способен разрабатывать варианты структурных схем электроснабжения и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы (Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (16.147), утверждённй приказом Минтруда России от 30 августа 2021 г. №590н, С/01.7)</p>	<p>ПК-10.1. Знает методики определения характеристик систем энергообеспечения, критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности систем энергообеспечения</p> <p>ПК-10.2. Умеет разрабатывать структурные схемы систем энергообеспечения и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы</p> <p>ПК-10.3. Владеет системами автоматизированного проектирования объектов энергообеспечения, методами имитационного моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности.</p>

<p>ПК-11. Способен определять объем и рассчитывать эффективность управляющих воздействий для функционирования объектов профессиональной деятельности в нормальных режимах. (Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике» (20.035), утвержденный приказом Минтруда России от 18 марта 2021 г. № 137н, А/02.6)</p>	<p>ПК-11.1. Знает технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы объектов проектирования</p>
	<p>ПК-11.2. Умеет разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-11.3. Владеет методиками менеджмента качества, а также контроля и управления проектами объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-12. Способен выдавать исходные данные для разработки проекта объектов профессиональной деятельности. (Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (16.147), утверждённый приказом Минтруда России 30 августа 2021 г. №590н, С/01.7)</p>	<p>ПК-12.1. Знает технико-экономические и показатели качества основного и вспомогательного оборудования объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-12.2. Умеет выполнять анализ результатов энергетического обследования объектов для технико-экономического обоснования проектов</p>
	<p>ПК-12.3. Владеет методиками проведения предпроектного энергетического обследования объекта</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</p>	
<p>ПК-13. Способен проводить анализ энергетических показателей технологических режимов, а также планировать энергетические режимы объектов профессиональной деятельности (Профессиональный стандарт «Работник по управлению качеством производственных активов гидроэнергетических объектов (гидроэлектростанций /гидроаккумулирующих электростанций» (20.033), утвержденный приказом Минтруда России от 10 февраля 2016 г. №45н, А/01.7)</p>	<p>ПК-13.1. Знает главные схемы, схемы собственных нужд, технологические схемы и энергетические показатели технологических режимов объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-13.2. Умеет проводить анализ энергетических показателей технологических режимов объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-13.3. Владеет методами планирования энергетических режимов объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-14. Способен обеспечить выполнение требуемых энергетических режимов объектов профессиональной деятельности (Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению гидроэлектростанциями /гидроаккумулирующими электростанциями» (20.008), утвержденный приказом Минтруда России от 18 марта 2021 г. №131н, G/01.7)</p>	<p>ПК-14.1. Знает основные и вспомогательные параметры требуемых энергетических режимов объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-14.2. Умеет осуществлять оперативно-технологическое управление режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-14.3. Владеет методами оперативно-технологического управления режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>

ПК-15. Способен выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по поддержанию параметров системы в допустимом диапазоне значений (Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике» (20.035), утвержденный приказом Минтруда России от 18 марта 2021 г. № 137н, А/01.6)	ПК-15.1. Знает перечень инновационно-технологических рисков, возможных при внедрении новых техники и технологий
	ПК-15.2. Умеет осуществлять оценку экономической эффективности технологических процессов
	ПК-15.3. Владеет методами повышения надежности, энергетической эффективности и снижения энергоемкости объектов профессиональной деятельности за счет внедрения мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья

5 Карта формирования компетенций

Связи между планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями выпускника), формирующими их отдельными элементами ОПОП ВО (дисциплинами (модулями), практиками и т.п.) и индикаторами достижения компетенций устанавливаются нижеприведенной картой формирования компетенций.

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
Блок 1. Дисциплины (модули)		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Философско-методологические основания системного и критического мышления	УК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Иностранный язык в профессиональной деятельности	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Разработка, реализация и управление проектами	УК-1, УК-2, УК-3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3
Межкультурное взаимодействие, коммуникация и саморазвитие в профессиональной деятельности	УК-4, УК-5, УК-6	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Методология научных исследований в электроэнергетике и электротехнике	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Современные проблемы электротехнических наук	УК-1, ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
Системы управления производственными активами	УК-2, ОПК-1	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
История и методология науки	УК-5, ОПК-1	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений		
Методы синтеза схем распределительных устройств	ПК-1, ПК-2, ПК-5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Технико-экономические характеристики электроустановок электростанций и подстанций	ПК-1, ПК-2, ПК-5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Методы защиты электроустановок электрических станций и подстанций от перенапряжений	ПК-4, ПК-13, ПК-15	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3; ПК-15.1, ПК-15.2, ПК-15.3
Современные методы энергосбережения в электроустановках	ПК-4, ПК-13, ПК-15	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3; ПК-15.1, ПК-15.2, ПК-15.3
Собственные нужды электрических станций и подстанций	ПК-5, ПК-11, ПК-14	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3; ПК-14.1, ПК-14.2, ПК-14.3
Высшие гармоники в электроэнергетических системах и методы их подавления	ПК-6, ПК-8, ПК-12,	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3
Электродинамика	ПК-2, ПК-3, ПК-4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Управление режимами работы электроэнергетических систем	ПК-8, ПК-11, ПК-14	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3; ПК-14.1, ПК-14.2, ПК-14.3
Специальные главы электромеханики	ПК-6, ПК-7, ПК-10, ПК-11,	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Переходные процессы в электроустановках электростанций и подстанций	ПК-2, ПК-3, ПК-7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Инновации в электроэнергетике и электротехнике	ПК-9, ПК-10, ПК-12	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3
Электрические схемы станций и подстанций	ПК-1, ПК-8, ПК-11	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Микропроцессорные и компьютерные технологии в электроэнергетике	ПК-6, ПК-7, ПК-10, ПК-12	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3
Релейная защита и системная	ПК-3, ПК-4, ПК-7,	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
автоматика	ПК-13	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
Надежность и диагностика работы электроустановок электростанций и подстанций	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-14, ПК-15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-14.1, ПК-14.2, ПК-14.3; ПК-15.1, ПК-15.2, ПК-15.3
Блок 2. Практика		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Учебная практика (Практика по получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.
Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений		
Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (2 семестр)	УК-2, ПК-1, ПК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (4 семестр)	УК-2, ПК-1, ПК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Производственная практика (Проектная практика) (2 семестр)	УК-4, ПК-6, ПК-8	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
Производственная практика (Проектная практика) (3 семестр)	УК-4, ПК-6, ПК-8	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
Производственная практика (Конструкторская практика)	ПК-9, ПК-11, ПК-12	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3; ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3
Производственная практика (Технологическая практика)	ПК-13, ПК-14, ПК-15	ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3; ПК-14.1, ПК-14.2, ПК-14.3; ПК-15.1, ПК-15.2, ПК-15.3
Производственная практика (Преддипломная практика)	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-12	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14,	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3,

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
	ПК-15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3, ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3, ПК-14.1, ПК-14.2, ПК-14.3, ПК-15.1, ПК-15.2, ПК-15.3
Факультативные дисциплины (модули)		
Управление инновационной деятельностью	УК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3,
Менеджмент командной работы	УК-3	УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3

6 Сведения о кадровых условиях реализации ОПОП ВО

Кадровые условия реализации ОПОП ВО отвечают требованиям соответствующего ФГОС ВО.

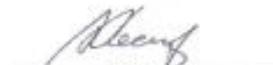
7 Коллектив разработчиков ОПОП ВО

Научно-педагогические работники университета

Степанов В.М., зав.каф. д.т.н., проф.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Косырихин В.С., к.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Представители профильных организаций (предприятий)

Тимонин Ю.Н., заместитель генерального директора,
директор филиала «Тулэнерго» ОАО «МРСК Центра и
Приволжья», к.т.н.
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)


(подпись, печать)

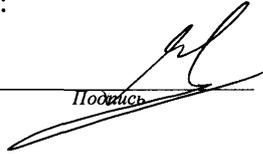
Демичев В.Н., ведущий эксперт
«Приокского управления Ростехнадзора», к.т.н.
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)


(подпись, печать)

8 Лист согласования

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с дирекцией Института высокоточных систем им. В.П. Грязева:

Директор ИВТС им. В.П. Грязева


Подпись

А.Н. Чуков

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

Начальник УМУ


Подпись

А.В. Моржов

Начальник ОСУП УМУ


Подпись

Ю.В. Трофимова