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

Утверждено решением Ученого совета Тульского государственного университета от « 31 » января 2023 г., протокол № 7

Ректор_____О.А.Кравченко

М.П.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

с направленностью (профилем)

Электроэнергетические системы

Идентификационный номер образовательной программы: 130402-07-23

Тула 2023 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) «Электроэнергетические системы», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, общей характеристики образовательной программы, а также оценочных и методических материалов. Иные компоненты включаются в состав ОПОП ВО по решению разработчиков ОПОП ВО.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 147.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной,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 ООП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области электроприводов и систем управления электротехническими объектами на основе формирования у обучающихся компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки с учетом направленности (профиля) образовательной программы.

2.2 Задачами ООП ВО являются обучение и подготовка специалистов в области электроэнергетических систем, сетей, электроприводов и систем управления электротехническими объектами:

- владеющих навыками высокоэффективного использования совокупности средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности,

направленной на создание конкурентоспособной систем управления электротехническими объектами и электроприводов различных производственных процессов, использования электроэнергетических систем, сетей и электропередач;

- готовых к применению современных информационных технологий и технических средств, методов и средств научного исследования, проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования электротехнических установок, разработке креативных решений профессиональных задач в области электроэнергетики и электротехники;

- готовых работать в конкурентоспособной среде на рынке труда персонала производств любой отрасли, где решаются вопросы эксплуатации и проектирования электросетей предприятий, организаций и учреждений,электротехнических устройств и установок в условиях модернизации народно-хозяйственного комплекса РФ;

- 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 для эксплуатации электрооборудования предприятий, электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей,, обладающем обширными знаниями в области электротехники и управлении электротехническими объектами, и осуществляющем производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую 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: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации 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.

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)**
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	создание математических моделей объектов профессиональной деятельности; разработка планов и программ проведения исследований; анализ и синтез объектов профессиональной деятельности; формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач.	- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
	конструкторский	-проведение опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	- 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.
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	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.
	проектный	-прогнозирование электроэнергетического режима энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств для обеспечения оп-	системы электроснабжения городов; - городские трансформаторные подстанции; - воздушные и кабельные линии электропередачи (опоры, заземление, изоляция и арматура, проводов и

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		тимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	тросов); - кабельные линии электропередачи.
20 Электроэнергетика	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.
	проектный	-прогнозирование электроэнергетического режима энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств для обеспечения оптимальных параметров работы 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.

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

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 академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1. Знает закономерности, принципы и правила современных коммуникативных технологий для осуществления профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.
		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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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 методики формулирования целей и задач исследований, выявления приоритетов.
		ОПК-1.2. Умеет определять последовательность решения задач.
		ОПК-1.3. Владеет методами формулирования критериев оценки.
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной	ОПК-2.1. Знает современные методы исследований для решения поставленной задачи.
		ОПК-2.2. Умеет проводитьанализ полученных результатов.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	работы	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 разрабатывать математические модели, проводить компьютерное моделирование объектов, относящихся к профессиональной сфере	ПК-3.1. Знает математические методы для описания электротехнических объектов
	ПК-3.2. Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
	ПК-3.3. Владеет современными программными средствами для моделирования процессов и явлений в электротехнических объектах

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-4. Способен проводить анализ и синтез объектов профессиональной деятельности	ПК-.4.1. Умеет анализировать физические процессы и составлять математические описания объектов профессиональной деятельности.
	ПК-4.2. Знает методы оценки качества (точности, устойчивости) функционирования синтезируемого объекта.
	ПК4.1. Владеет методамисинтеза систем управления электротехническими объектами
ПК-5. Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011),утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н, В/02.6)	ПК-5.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности теоретических и экспериментальных исследований.
	ПК-5.2. Умеет вырабатывать рекомендации по совершенствованию устройств и систем.
	ПК-5.3. Владеет методиками подготовки и оформления научных публикаций на основе результатов исследований
ПК-6. 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-6.1. Знает требования, предъявляемые к показателям качества объектов профессиональной деятельности
	ПК-6.2. Умеет обоснованно использовать необходимые методы и средства исследований объектов профессиональной деятельности
	ПК-6.3. Владеет методами анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности
Тип задач профессиональной деятельности: проектный	
ПК-7. Способен формировать техническое задание на разработку проекта объектов профессиональной деятельности (Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (16.147), утверждённый приказом Минтруда России от 30 августа 2021 г. №590н, С/02.7)	ПК-7.1. Знает характеристики и возможности средств автоматизации, используемых при составлении технических заданий и реализации проектов объектов профессиональной деятельности
	ПК-7.2. Умеет формулировать технические задания и планировать реализацию проектов объектов профессиональной деятельности
	ПК-7.3. Владеет средствами автоматизации при проектировании и реализации проектов объектов профессиональной деятельности
ПК-8. Способен прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологиче-	ПК-8.1. Знает методы анализа, прогнозирования свойств и поведения объектов профессиональной деятельности

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ского 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)	ПК-8.2. Умеет производить выбор наиболее эффективных методов для создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	ПК-8.3. Владеет методами проведения оценки технико-экономической эффективности и последствий принимаемых решений при проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-9. Способен осуществлять контроль корректировки рабочей документации при разработке 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/03.7)	ПК-9.1. Знает характеристики, свойства и особенности серийных, а также требования, предъявляемые к новым объектам профессиональной деятельности
	ПК-9.2. Умеет выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности на основе нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности
	ПК-9.3. Владеет методиками анализа показателей обобщенных серийных вариантов и разработки новых объектов профессиональной деятельности, применяет информационные технологии и пакеты прикладных программ
Тип задач профессиональной деятельности: конструкторский	
ПК-10. 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)	ПК-10.1. Знает основания, этапы и методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	ПК-10.2. Умеет формулировать требования к объекту конструирования и перечень его функций, составлять техническое задания на конструирования объекта, составлять рабочую документацию.
	ПК-10.3. Владеет методами эскизного, технического проектирования, методами контроля качества объектов профессиональной деятельности
ПК-11. Способен разрабатывать варианты структурных схем электроснабжения и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы (Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (16.147), утверждённый приказом Минтруда России от 30 августа 2021 г. №590н, С/01.7)	ПК-11.1. Знает методики определения характеристик систем энергообеспечения, критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности систем энергообеспечения
	ПК-11.2. Умеет разрабатывать структурные схемы систем энергообеспечения и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы
	ПК-11.3. Владеет системами автоматизированного проектирования объектов энергообеспечения, методами имитационного моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-12. 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)	ПК-12.1. Знает технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы объектов проектирования
	ПК-12.2. Умеет разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности
	ПК-12.3. Владеет методиками менеджмента качества, а также контроля и управления проектами объектов профессиональной деятельности
ПК-13. 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)	ПК-13.1. Знает технико-экономические и показатели качества основного и вспомогательного оборудования объектов профессиональной деятельности
	ПК-13.2. Умеет выполнять анализ результатов энергетического обследования объектов для технико-экономического обоснования проектов
	ПК-13.3. Владеет методиками проведения предпроектного энергетического обследования объекта

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-3.1, УК-3.2,
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

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
Цифровые технологии в электроэнергетике	ОПК-2, ПК-1, ПК-4	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Измерительные преобразователи и компьютерные измерения	ОПК-2, ПК-5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
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
Теория оптимального управления электроприводами	ОПК-1, ПК-3, ПК-4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Обобщенная теория электрических машин	ОПК-2, ПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Компьютерные технологии в электроэнергетике	ОПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-11	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3 ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3 ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Надежность и диагностика работы электроэнергетических систем и сетей	ОПК-1, ПК-1, ПК-4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Релейная защита и системная автоматика электрических сетей	ОПК-2, ПК-6, ПК-8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
Инновации в электроэнергетике и электротехнике	ОПК-1, ПК-10, ПК-11	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3 ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Методы обеспечения качества электроэнергии в электроэнергетических системах и сетях	ОПК-2, ПК-7, ПК-13	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3 ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
Управление режимами работы электроэнергетических систем	ПК-9, ОПК-2	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Электродинамика	ОПК-1, ПК-2, ПК-4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Современные электроприводы промышленных механизмов	ОПК-2, ПК-1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений		
Техника высоких напряжений в электроэнергетических системах	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Специальные главы электромеханики	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Электромеханические системы	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Оптимизация режимов и развития энергосистем	ПК-12, ПК-13	ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3 ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
Собственные нужды электрических станций и подстанций	ПК-12, ПК-13	ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3 ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
Оптимизация режимов электроснаб-	ПК-12, ПК-13	ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
жения предприятий		ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
Автоматика электроэнергетических систем	ПК-1, ПК-7	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Методы защиты электроустановок и электрических станций иподстанций от перенапряжения	ПК-1, ПК-7	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Элементы и устройства автоматического управления системамиэлектроснабжения	ПК-1, ПК-7	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Электроэнергетика промышленных и распределительных сетей	ПК-7, ПК-10	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3 ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Электрические схемы станций и подстанций	ПК-7, ПК-10	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3 ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Информационно-управляющие сети в промышленности	ПК-7, ПК-10	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3 ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Переходные процессы электроэнергетических системах	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
Переходные процессы в электроустановках электростанций и подстанций	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
Микропроцессорные системы цифровой обработки сигналов	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
Блок 2. Практика		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Учебная практика (Практика по получению 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-1.3
Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений		
Производственная практика. (Научно-исследовательская работа)(2 семестр)	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Производственная практика (Проектная практика)(2 семестр)	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Производственная практика (Проектная практика)(3 семестр)	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Производственная практика. (Конструкторская практика)	ПК-11, ПК-13	ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3 ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
Производственная практика (Технологическая практика)	ПК-12	ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3
Производственная практика (Научно-исследовательская работа)(4 семестр)	ПК-1, ПК-5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Производственная практика (Пред-	ПК-1, ПК-6, ПК-13	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
дипломная практика)		ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 ПК-13.1, ПК-13.2, ПК-13.3
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	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, 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
Факультативные дисциплины (модули)		
Методология научных исследований	УК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
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

Соловьев А.Э., зав. каф., д.т.н., доц. _____

Климов С.А., проф., к.т.н., доц. _____

Представители профильных органиаций (предприятий)

Чешко И.В., директор Тульского филиала
АО «НПК КБМ» _____

Мальцев А.И., зам. Генерального директора по управлению
персоналом и социальному развитию АО «ЦКБА» _____

8 Лист согласования

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

Директор ИВТС им. В.П. Грязева _____ А.Н. Чуков

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

Начальник УМУ _____ А.В. Моржов
Подпись

И.о. начальника ОСУП УМУ _____ С.В. Моржова
Подпись