

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**ОДОБРЕНО:**

На заседании Ученого совета  
КГТУ им. И.Раззакова  
Протокол № 5  
от «25» 01 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор КГТУ им. И.Раззакова  
Чынбыаев М.К.  
Приказ № 7724 от «26» 01 2024 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИМ.И.РАЗЗАКОВА**

**НАПРАВЛЕНИЕ:**

«Электротехника и информационные технологии»  
по СОП ТУ Ильменау (Германия) и КГТУ им. И. Раззакова

**Квалификация: Магистр**

**Бишкек 2024 год**

## 1. Общие положения

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования (ОС ВПО) по программе совместной образовательной программы (СОП) магистратуры ТУ Ильменау (Германия) и Кыргызского государственного технического университета (КГТУ) им. И. Раззакова по направлению «Электротехника и информационные технологии» по реализации двойного диплома разработан с учетом условий дополнительного соглашения к существующему партнерскому договору от 3 марта 2023 года Учебно-методическим объединением по образованию в области техники и технологии при базовом вузе – КГТУ им. И. Раззакова в соответствии с Законом «Об образовании» и иными нормативными правовыми актами Кыргызской Республики в области образования с учетом особого статуса и утвержден в порядке, определенном Кабинетом Министров Кыргызской Республики, а также с требованиями партнера Вуза ТУ Ильменау. (Приложение1:

[https://kstu.kg/fileadmin/user\\_upload/dop\\_soglashenie\\_na\\_russkom\\_2\\_ilmenau.pdf](https://kstu.kg/fileadmin/user_upload/dop_soglashenie_na_russkom_2_ilmenau.pdf)

Выполнение требований настоящего образовательного стандарта является обязательным.

### 1.2. Термины, определения, обозначения, сокращения.

В настоящем образовательном стандарте высшего профессионального образования используются термины и определения в соответствии с Законом Кыргызской Республики "Об образовании" и международными документами в сфере высшего профессионального образования, принятыми Кыргызской Республикой в установленном порядке:

- **основная образовательная программа** - совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и организацию реализации образовательного процесса по соответствующему направлению подготовки;
- **направление подготовки** - совокупность образовательных программ для подготовки кадров с высшим профессиональным образованием (специалистов, бакалавров и магистров) различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки;
- **профиль** - направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;
- **компетенция** – заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика (обучаемого), необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере;
- **бакалавр** – уровень квалификации высшего профессионального образования, дающий право для поступления в магистратуру и осуществления профессиональной деятельности;
- **магистр** – уровень квалификации высшего профессионального образования, дающий право для поступления в аспирантуру и (или) в базовую докторантуру (PhD/по профилю) и осуществления профессиональной деятельности;
- **кредит** - условная мера трудоемкости основной профессиональной образовательной программы;
- **результаты обучения** - компетенции, приобретенные в результате обучения по основной образовательной программе/ модулю;

- **выравнивающие курсы** – дисциплины, осваиваемые студентами – магистрантами, не имеющими базового образования по соответствующему направлению (специальности), в течение первого года обучения для приобретения базовых профессиональных знаний и компетенций, требуемых для освоения основной образовательной программы подготовки магистров по направлению;
- **общенаучные компетенции** – представляют собой характеристики, являющиеся общими для всех (или большинства) видов профессиональной деятельности: способность к обучению, анализу и синтезу и т.д.;
- **инструментальные компетенции** – включают когнитивные способности, способность понимать и использовать идеи и соображения; методологические способности, способность понимать и управлять окружающей средой, организовывать время, выстраивать стратегии обучения, принятия решений и разрешения проблем; технологические умения, умения, связанные с использованием техники, компьютерные навыки и способности информационного управления; лингвистические умения, коммуникативные компетенции;
- **социально-личностные и общекультурные компетенции** – индивидуальные способности, связанные с умением выражать чувства и отношения, критическим осмысливанием и способностью к самокритике, а также социальные навыки, связанные с процессами социального взаимодействия и сотрудничества, умением работать в группах, принимать социальные и этические обязательства;
- **профессиональный стандарт** - основополагающий документ, определяющий в рамках конкретного вида профессиональной деятельности требования к ее содержанию и качеству и описывающий качественный уровень квалификации сотрудника, которому тот обязан соответствовать, чтобы по праву занимать свое место в штате любой организации, вне зависимости от рода ее деятельности;
- **дуальная система образования** - модель профессиональной подготовки, сочетающая обучение в учебном заведении (теория) с одновременной работой на предприятии (практика). Основной принцип - равная ответственность вуза и работодателя за качество подготовки специалиста, который получает навыки, соответствующие реальным требованиям бизнеса, прямо в процессе обучения.
- **электронное обучение** - процесс получения знаний и навыков, основанный на использовании информационно-коммуникационных технологий, цифровых образовательных ресурсов и интернета. Оно позволяет осуществлять обучение удаленно, предоставляя доступ к материалам через платформы (LMS) в удобное время и место.

### 1.3. Сокращения и обозначения

В настоящем образовательном стандарте используются следующие сокращения:

**ОС** - Образовательный стандарт;

**ВПО** - высшее профессиональное образование;

**ООП** - основная образовательная программа;

**УМО** - учебно-методические объединения;

**ОК** - общенаучные компетенции;

**ИК** - инструментальные компетенции;

**СЛК** - социально-личностные и общекультурные компетенции

**ПК** - профессиональные компетенции.

**ДСО** - дуальная система образования;

**ЭО** - электронное обучение;

**КГТУ** - Кыргызский государственный технический университет им. И. Рazzакова.

**ТУ Ильменау**- Технический университет Ильменау

## **2. Область применения**

2.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования (далее - ОС ВПО) представляет собой совокупность норм, правил и требований, обязательных при реализации ООП по направлению подготовки магистров **«Электротехника и информационные технологии»** является основанием для разработки учебной и организационно-методической документации, оценки качества освоения основных образовательных программ высшего профессионального образования.

2.2. Основными пользователями настоящего ОС ВПО по направлению **«Электротехника и информационные технологии»** являются:

- администрация и научно – педагогический (профессорско-преподавательский состав, научные сотрудники) состав КГТУ им. И. Рazzакова и ТУ Ильменау, ответственные за разработку, эффективную реализацию и обновление основных профессиональных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;
- магистранты, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению и уровню подготовки;
- объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности КР и Германии;
- учебно – методическое объединение по образованию в области техники и технологий и учебно-методический совет КГТУ, обеспечивающие разработку основных образовательных программ по поручению центрального государственного органа исполнительной власти в сфере образования Кыргызской Республики;
- государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования;
- аккредитационные агентства, осуществляющие, аккредитацию образовательных программ и организаций в сфере высшего профессионального образования.

### **2.3. Требования к уровню подготовленности поступающих**

2.3.1. Уровень образования поступающего, претендующего на получение высшего профессионального образования с присвоением квалификации «магистр», - высшее профессиональное образование с присвоением квалификации «бакалавр» или высшее профессиональное образование с присвоением квалификации «специалист».

2.3.2. Поступающий, должен иметь документ государственного образца о высшем профессиональном образовании с присвоением квалификации «бакалавр» или высшем

профессиональном образовании с присвоением квалификации «специалист» и подтверждение владения немецким языком. (Приложение1).

### **3. Общая характеристика направления подготовки**

Область профессиональной деятельности магистров включает в себя совокупность технических средств, способов и методов профессиональной деятельности для проектирования, эксплуатации и обслуживание систем генерации, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Включает микроэлектроника, автоматизацию, робототехнику и энергосбережение.

**3.1. В Кыргызской Республике по направлению подготовки магистров «Электротехника и информационные технологии» реализуется следующее:**

- ООП ВПО по подготовке бакалавров;
- ООП ВПО по подготовке магистров.

Выпускникам КГТУ им. И. Раззакова, полностью освоившим ООП по подготовке бакалавров и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию в установленном порядке, выдается диплом о высшем образовании с присвоением квалификации «бакалавр».

Выпускникам КГТУ им. И. Раззакова и ТУ Ильменау (Германия) полностью освоившим ООП по подготовке магистров и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию в установленном порядке, выдается диплом КГТУ им. И. Раззакова и ТУ Ильменау о высшем образовании с присвоением квалификации «магистр наук» . Условие выдачи диплома ТУ Ильменау описано в дополнительном соглашении к договору о партнерстве между ТУ Ильменау и КГТУ им. И. Раззакова. (Приложение1).

Профили ООП в рамках направления подготовки магистров определяются вузом на основе отраслевых/секторальных рамок квалификаций (при наличии).

**3.2. Нормативный срок освоения ООП подготовки магистров по направлению «Электротехника и информационные технологии» на базе высшего профессионального образования, подтвержденного присвоением квалификации «бакалавр» - не менее 2 лет.**

В программе предусмотрено обучение в ТУ Ильменау продолжительностью 1 года.

Условие и продолжительность обучения описано в Приложении1.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ), КГТУ вправе продлить срок по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы получения образования.

Иные нормативные сроки освоения ООП по подготовке магистров устанавливаются Кабинетом Министров Кыргызской Республики.

**3.3. Общая трудоемкость освоения ООП подготовки магистров на базе высшего профессионального образования, подтвержденного присвоением квалификации «бакалавр», составляет не менее 120 кредитов.**

Трудоемкость ООП ВПО по очной форме обучения за учебный год равна не менее 60 кредитам.

Трудоемкость одного семестра равна не менее 30 кредитам (при двухсеместровом построении учебного процесса).

Один кредит эквивалентен 30 часам учебной работы студента (включая его аудиторную, самостоятельную работу и все виды аттестации).

3.4. Цели ООП ВПО по направлению подготовки магистров «Электротехника и информационные технологии» в области обучения и воспитания личности.

3.4.1. В области обучения целью ООП по направлению подготовки магистров «Электротехника и информационные технологии» является дать студентам углубленные знания основ электротехники и информационных технологий и подготовить их к трудуоустройству как на кыргызском, так и на немецком рынках труда. Кроме того, выпускники должны иметь возможность продолжить обучение в Кыргызстане или в Германии, например, в рамках докторантур. Обучение по программе даст необходимые инженерные знания, методы, навыки и умения, а также программа позволит студентам осознать важность экономических, социальных и экологических аспектов инженерной деятельности. Особую роль играет приобретение языковых навыков и межкультурных компетенций, прежде всего в немецко-кыргызской среде. Это обеспечивается интегрированной структурой программы обучения с взаимным признанием учебных результатов, а также возможностью овладения языком на основе языковой подготовки, предлагаемой в университетах.

3.4.2. В области воспитания личности целью ООП по направлению подготовки магистров «Электротехника и информационные технологии» является формирования социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, а также приобретение языковых навыков и межкультурных компетенций, прежде всего в немецко-кыргызской среде. Это обеспечивается интегрированной структурой программы обучения с взаимным признанием учебных результатов, а также возможностью овладения языком на основе языковой подготовки, предлагаемой в университетах.

3.5. Область профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки «Электротехника и информационные технологии» включает: углубленную фундаментальную и профессиональную подготовку, в том числе к научно-исследовательской работе, а при условии освоения соответствующей образовательно-профессиональной программы педагогического профиля - к педагогической деятельности.

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

3.6 Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению «Электротехника и информационные технологии» являются:

- энергокомпании с цифровыми системами;
- компании по автоматизации АСУ ТП;
- электроэнергетические системы и сети;
- промышленные холдинги;
- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;

- проекты, монтажи обслуживание электрических систем;
- устройства автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- автоматизация производств и технологических процессов;
- эксплуатация силовых установок и электрооборудования;
- информационные технологии и телеком: разработка встроенных систем, сети связи и сетевые технологии;
- ИТ отделы энергетических предприятий;
- проектирование электроустановок;
- умные сети, интеграция SCADA;
- автоматизированные техническое обслуживание оборудования.

### **3.7. Виды профессиональной деятельности магистров по направлению «Электротехника и информационные технологии»:**

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная;
- педагогическая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник, должны определять содержание его образовательной программы, разрабатываемой вузом на основании соответствующего профессионального стандарта (при наличии) или совместно с заинтересованными работодателями.

«Магистр» по направлению подготовки «Электротехника и информационные технологии» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

#### **a) проектно-конструкторская деятельность:**

- разработка проектов систем электроснабжения, формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- проектирование систем автоматизации и диспетчеризации (АСУ ТП, SCADA) разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта;
- применение современных программных средств автоматизированного проектирования;
- участие в авторском надзоре и сопровождении проектов на стадии строительства и эксплуатации.

**б) производственно-технологическая деятельность:**

- участие во внедрении и сопровождении автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки;
- оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техники и технологий;
- участие в проведении испытаний и приеме в эксплуатацию,
- разработка мероприятий по обеспечению эффективного режима работы энергосистем;
- выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства.

**в) организационно-управленческая деятельность:**

- организация работы подразделений, принятие управленческих решений в условиях различных мнений, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности;
- распределение обязанностей и контроль выполнения работ техническим персоналом
- участие в управлении проектами по внедрению модернизации электротезнических и информационных систем.;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;
- адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством
- взаимодействие с подрядными организациями и смежными подразделениями.

**г) научно-исследовательская деятельность:**

- способен самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры при выполнении исследований в области проектирования электроэнергетических объектов
- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание математических и физических моделей объектов профессиональной деятельности;
- способен составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;
- способен представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, проводить поиск по источникам патентной информации;
- способен проводить экспертизу предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований;
- анализ результатов, синтез, знание процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации с применением проблемно-ориентированных методов;

**д) монтажно-наладочная деятельность:**

- участие во вводе ЭО и систем в эксплуатацию;
- организация и участие в проведении монтажа и наладки электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- оформление технической и приемо-сдаточной документации.

**е) сервисно-эксплуатационная деятельность:**

- введение эксплуатационной и сервисной документации
- организация приемки и освоения вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- участие в модернизации и обновлении эксплуатируемых систем.

**ж) педагогическая деятельность:**

- участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований;
- постановка и модернизация отдельных лабораторных работ по дисциплинам направления;
- проведение отдельных видов аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы студентов;
- применение новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

**3.8. Для решения профессиональных задач магистр:**

- выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- способствует полезному использованию природных ресурсов, энергии и материалов;
- разрабатывает методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;
- проводит технико-экономический анализ, комплексно обосновывает принимаемые и реализуемые решения, изыскивает возможности сокращения цикла выполнения работ, содействует подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;
- участвует в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с использованием оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также выполнении работ по стандартизации и сертификации устройств, систем и программного обеспечения средств телекоммуникации, в рассмотрении различной технической документации и подготавливает необходимые технические обзоры, отзывы, заключения;
- изучает и анализирует необходимую научно-техническую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые исследования и расчеты, используя современные средства вычислительной техники, участвует в научно-технических конференциях и совещаниях;
- составляет графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам и в установленные сроки;

- оказывает методическую и практическую помощь при реализации проектов, программ, планов и договоров технической и научно-исследовательской деятельности;
- осуществляет экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией телекоммуникационного оборудования, выявляет резервы, устанавливает причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимает меры по их устранению и повышению эффективности его использования;
- следит за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- организует работу по повышению научно-технических знаний работников;
- организует и проводит техническую эксплуатацию устройств, систем и сетей электроэнергетики и электротехники, участвует в разработке и модернизации методов и средств технической эксплуатации;
- способствует развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, участвует в научно-исследовательских работах, способствующих развитию отрасли электроэнергетики и электротехники.

#### **4. Общие требования к условиям реализации ООП**

4.1. Общие требования к правам и обязанностям вуза при реализации ООП.

4.1.1 КГТУ им. И. Раззакова самостоятельно разрабатывает ООП по направлению подготовки. ООП разрабатывается на основе соответствующего ОС по направлению подготовки и утверждается Ученым советом вуза.

КГТУ им. И. Раззакова не реже одного раза в 2 года обновляет ООП с учетом развития науки, по требованиям рынка и экономики, техники, технологий и социальной сферы, придерживаясь рекомендаций по обеспечению гарантии качества образования в вузе, заключающихся:

- в разработке стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников;
- в мониторинге, периодическом рецензировании образовательных программ;
- в разработке объективных процедур оценки уровня знаний и умений студентов, компетенций выпускников на основе четких согласованных критериев;
- в обеспечении качества и компетентности преподавательского состава;
- в обеспечении достаточными ресурсами всех реализуемых образовательных программ, контроле эффективности их использования, в том числе путем опроса обучаемых;
- в регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями;
- в информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

4.1.2. Оценка качества подготовки студентов и выпускников должна включать их текущую, промежуточную и итоговую государственную аттестацию. Базы оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Требования к аттестации магистров, к содержанию, объему и структуре магистерской защиты (выпускных квалификационных работ) определяются вузом

совместно с партнером (ТУ Ильменау) с учетом Положения об итоговой государственной аттестации выпускников вузов.

4.1.3. При разработке ООП должны быть определены возможности вуза в формировании социально-личностных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельного характера). Вуз обязан сформировать социокультурную среду вуза, создать условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вуз обязан способствовать развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие магистров в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

4.1.4. ООП вуза должна содержать дисциплины по выбору магистра. Порядок формирования дисциплин по выбору студента устанавливает УМО по образованию в области техники и технологии Ученый совет вуза.

4.1.5. Вуз обязан обеспечить магистрам реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения.

4.1.6. Вуз обязан ознакомить магистров с их правами и обязанностями при формировании ООП, разъяснить, что избранные магистрами дисциплины становятся для них обязательными, а их суммарная трудоемкость не должна быть меньше, чем это предусмотрено учебным планом.

4.2. Общие требования к правам и обязанностям магистра при реализации ООП.

4.2.1. Магистры имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение учебных дисциплин по выбору магистра, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины.

4.2.2. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории магистр имеет право получить консультацию в вузе по выбору дисциплин и их влиянию на будущий профиль подготовки (специализацию). Профильная подготовка (специализация) обеспечивается за счет дисциплин курсов по выбору.

4.2.3. В целях достижения результатов при освоении ООП в части развития СЛК магистры обязаны участвовать в развитии студенческого самоуправления, работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

4.2.2. Магистры обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

4.3. Максимальный объем учебной нагрузки магистров устанавливается не больше 45 часов в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

Объем аудиторных занятий в неделю при очной форме обучения определяется ОС с учетом уровня и специфики направления подготовки и составляет не менее 25% от общего объема, выделенного на изучение каждой учебной дисциплины.

4.4. При очно и вечерней форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 16 часов в неделю.

4.5. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять не менее 6 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период и 4-недельный последипломный отпуск).

## 5. Требования к ООП подготовки магистров

### 5.1. Требования к результатам освоения ООП подготовки магистров

Выпускник по направлению подготовки «Электротехника и информационные технологии» с присвоением квалификации «магистр» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в п.п. 3.4. и 3.8. настоящего ОС ВПО, должен обладать следующими компетенциями:

#### *а) универсальными:*

- общенаучными (ОК):  
- способен анализировать и решать стратегические задачи, направленные на развитие ценностей гражданского демократического общества, обеспечение социальной справедливости, решение мировоззренческих, социально и лично значимых проблем на основе междисциплинарных и инновационных подходов (ОК-1).

#### *- инструментальными (ИК):*

- способен вести профессиональные дискуссии на уровне профильных и смежных отраслей на одном из иностранных языков (ИК-1)  
- способен производить новые знания с использованием информационных технологий и больших данных для применения в инновационной и научной деятельности (ИК-2)  
- социально-личностными и общекультурными (СЛК)  
- способен организовать деятельность экспертных/ профессиональных групп/ организаций для достижения целей (СЛК-1).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

#### *б) общепрофессиональными:*

- способен анализировать естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-1);  
- способен применять современные методы исследования проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК-2).

#### *для проектно-конструкторской деятельности:*

- разработка проектов систем электроснабжения, формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач (ПК-3);  
- проектирование систем автоматизации и диспетчеризации (АСУ ТП, SCADA) разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта (ПК-4);  
- применение современных программных средств автоматизированного проектирования (ПК-5);  
- участие в авторском надзоре и сопровождении проектов на стадии строительства и эксплуатации (ПК-6).

#### *для производственно-технологической деятельности:*

- участие во внедрении и сопровождении автоматизированных систем управления технологическими процессами. (ПК-7);  
- способен осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных

проектов и их управление (ПК-8);

- оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техники и технологий (ПК-9);

- способен разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электроэнергетических устройств и систем участие в проведении испытаний и приеме в эксплуатацию (ПК-10);

- разработка мероприятий по обеспечению эффективного режима работы энергосистем (ПК-11).

**для организационно-управленческой деятельности:**

- организация работы подразделений, принятие управленческих решений в условиях различных мнений, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности (ПК-12);

- участие в управлении проектами по внедрению модернизации электротехнических и информационных систем (ПК-13);

- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий (ПК-14);

- адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством (ПК-15);

- взаимодействие с подрядными организациями и смежными подразделениями (ПК-16).

**для научно-исследовательской деятельности:**

- способен самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры при выполнении исследований в области проектирования электроэнергетических объектов (ПК-17);

- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований (ПК-18);

- создание математических и физических моделей объектов профессиональной деятельности (ПК-19);

- способен представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, проводить поиск по источникам патентной информации (ПК-20);

- способен проводить экспертизу предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-21);

- разработка планов, программ и методик проведения исследований (ПК-22).

**для монтажно-наладочной деятельности:**

- организация и участие во вводе ЭО и систем в эксплуатацию (ПК-23);

- оформление технической и приемо-сдаточной документации (ПК-24).

**для сервисно-эксплуатационной деятельности:**

- введение эксплуатационной и сервисной документации (ПК-25);

- организация приемки и освоения вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-26);

- участие в модернизации и обновлении эксплуатируемых систем (ПК-27).

**для педагогической деятельности:**

- способен проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-28);
- способен применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-29).

Перечни компетенций определяются на основании национальной рамки квалификаций, отраслевых/секторальных рамок квалификаций и профессиональных стандартов (при наличии).

## **5.2. Требования к структуре ООП подготовки магистров**

Структура ООП подготовки магистров включает следующие блоки:

Блок 1: «Дисциплины (модули)»

Блок 2: «Практика»

Блок 3: «Государственная итоговая аттестация»

| Структура ООП подготовки магистров    |                                     | Объем ООП подготовки магистров и ее блоков в кредитах |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Блок 1                                | Дисциплины (модули)                 | 65-90   |
| Блок 2                                | Практика                            | 20-40   |
| Блок 2                                | Государственная итоговая аттестация | 10-20   |
| Объем ООП ВПО по подготовке магистров |                                     | 120   |

Вуз разрабатывает ООП подготовки магистров в соответствии с требованиями ОС и несет ответственность за достижение результатов обучения в соответствии с национальной рамкой квалификаций.

Набор дисциплин (модулей) и их трудоемкость, которые относятся к каждому блоку ООП подготовки магистров, вуз определяет самостоятельно в установленном для блока объеме, с учетом требований к результатам ее освоения, в виде совокупности результатов обучения, предусмотренных национальной рамкой квалификаций.

5.2.1. Блок 2 «Практика» включает производственную, педагогическую и научно-исследовательскую практику.

Вуз вправе выбрать один или несколько типов практики, также может установить дополнительный тип практики в пределах установленных кредитов.

5.2.2. Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» включает выполнение и защиту магистерской диссертации (выпускной квалификационной работы), а также подготовку и сдачу государственного экзамена по направлению подготовки (если вуз включил государственный экзамен в состав итоговой государственной аттестации).

5.2.3. В рамках ООП подготовки магистров выделяется обязательная и элективная часть.

К обязательной части ООП подготовки магистров относятся дисциплины и практики, обеспечивающие формирование общенаучных, универсальных, социально-

личностных, общекультурных и профессиональных компетенций, с учетом уровней национальной рамки квалификаций.

Объем обязательной части, без учета государственной аттестации, должен составлять не более 50% общего объема ООП подготовки магистров.

В элективной части ООП подготовки магистров студенты могут выбрать дисциплины по соответствующему направлению, также допускается выбор дисциплин из ООП подготовки магистров других направлений.

5.2.4. Вуз должен предоставлять лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по ООП подготовки магистров, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

### **5.3. Требования к условиям реализации ООП подготовки магистров**

#### **5.3.1. Кадровое обеспечение учебного процесса**

Реализация основной образовательной программы подготовки магистров должна обеспечиваться квалифицированными педагогическими кадрами, причем доля дисциплин, лекции по которым читаются преподавателями, имеющими ученые степени кандидата или доктора наук, должна составлять **60 %** от общего количества дисциплин.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью магистерской программы должно осуществляться специалистами, имеющими ученую степень и (или) ученое звание профессором или доктором наук;

один профессор или доктор наук может осуществлять подобное руководство не более чем двумя магистерскими программами;

по решению ученого совета вуза руководство магистерскими программами может осуществляться и кандидатами наук, имеющими ученое звание доцента.

Непосредственное руководство магистрантами осуществляется научными руководителями, имеющими ученую степень и (или) ученое звание или опыт руководящей работы в данной области; один научный руководитель может руководить не более чем **5** магистрантами (определяется ученым советом вуза).

#### **5.3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса**

Реализация основных образовательных программ подготовки магистров должна обеспечиваться доступом каждого магистра к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) ООП.

Для магистров должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и ТУ Ильменау, а также другими зарубежными вузами, предприятиями и организациями.

Образовательная программа вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия (*определяются с учетом формируемых компетенций*).

### **5.3.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Вуз, реализующий ООП подготовки магистра, должен располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, или устойчивыми связями с НИИ, предприятиями, предоставляющими базу для обеспечения эффективной научно-практической подготовки магистров.

*(Указывается перечень необходимого материально-технического обеспечения, позволяющего реализовывать ООП подготовки магистров:*

- требования к оборудованию учебных кабинетов, компьютерных классов, объектов для проведения практических и лабораторных занятий;*
- полигоны, технологические лаборатории, студии;*
- требования к информационным и телекоммуникационным технологиям и соответствующим технологическим средствам;*
- при необходимости, специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья;*
- другие требования с учетом специфики реализуемой ООП подготовки бакалавров).*

Минимально необходимый для реализации ООП магистра перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области инфокоммуникационных технологий. При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося, во время самостоятельной подготовки, рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы должно составлять для каждого студента не менее 2-х часов в неделю. Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

**5.3.4. Оценка качества подготовки выпускников.** *(Устанавливаются формы проверки результатов обучения (профессиональный экзамен, магистерская диссертация и т.д. и требования к ним.).*

**5.3.4.1.** Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;

- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегий) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

**5.3.4.2.** Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения по соответствующей дисциплине.

**5.3.4.3.** Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности - для чего кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

Фонды оценочных средств должны быть полными и адекватными отражениями требований ОС ВПО по данному направлению подготовки, соответствовать целям и задачам ООП магистратуры и её учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, прохождения практик должны учитываться все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповые и взаимооценки: рецензирование магистрами работ друг друга; оппонирование студентами рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ; экспертные оценки группами, состоящими из студентов, преподавателей и работодателей.

**5.3.4.4.** Обучающимся, представителям работодателей должна быть предоставлена возможность оценки содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

**5.3.4.5.** Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения системы оценивания и контроля компетенций магистров к условиям их будущей профессиональной

деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно использоваться работодатели (представители заинтересованных предприятий, НИИ, фирм), преподаватели, читающие смежные дисциплины.

**5.3.4.6.** Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ОС ВПО. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

**5.3.4.7.** Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) определяются высшим учебным заведением и университетом-партнером.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской, педагогической, проектной, опытной, опытно-конструкторской, технологической, исполнительской, творческой). Подробно

Тематика магистерской диссертации (выпускных квалификационных работ) должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- информационные системы управления энергопотреблением предприятия
- модернизация и автоматизация систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;
- применение ПЛК и SCADA-систем в интеллектуальных производственных комплексах;
- разработка проектов в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управлений параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;
- кибербезопасность автоматизированных систем управления энергией
- разработка методик технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности разрабатываемых решений в области электроэнергетики и электротехники;
- интеллектуальные системы управления Smart Grid;
- разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов в области электроэнергетики и электротехники;
- организация эффективного контроля материалов, технологических процессов, готовых изделий;
- анализ состояния и диагностики функционирования электроэнергетической и электротехнической промышленности с использованием программного обеспечения
- разработка методик и программ испытаний электроэнергетических и электротехнических устройств и систем;

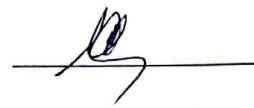
- разработка мероприятий по обеспечению надежности и устойчивости энергосистем с применением современных информационных технологий;
- разработка математических моделей для исследования процессов в области электроэнергетики и электротехники;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения электроэнергетической и электротехнической промышленности;
- интеграция возобновляемых источников энергии в электрические сети
- системы накопления энергии и их цифровое управление
- оптимизация работы солнечных и ветровых электростанций с применением ИТ
- прогнозирование генерации ВИЭ на основе нейронных сетей
- интеллектуальные системы управления режимами работы электроэнергетических сетей
- анализ и снижение потерь электроэнергии с применением цифровых технологий
  - моделирование и оптимизация систем электроснабжения промышленных объектов
  - диагностика и прогноз отказов электрооборудования на основе данных датчиков
  - Интеллектуальное управление электроприводом с использованием ИИ
  - разработка IoT-платформы для мониторинга электрооборудования
  - применение искусственного интеллекта в электроэнергетике
  - цифровая трансформация электроэнергетических систем
  - разработка программно-аппаратного комплекса для мониторинга электросистем
  - использование нейросетей для диагностики электрических машин
  - автоматизация «умных зданий» с энергоэффективным управлением
  - анализ режимов работы электрических сетей с использованием информационных технологий
  - применение информационных технологий для анализа и оптимизации режимов электроэнергетических систем
  - анализ эксплуатационных данных электроэнергетических сетей с использованием методов цифровой обработки данных
  - использование информационных технологий для прогнозирования нагрузок электроэнергетических систем
- анализ качества электроэнергии на основе цифровых измерительных данных
  - разработка программного модуля анализа режимов электрических сетей
  - информационная система мониторинга и анализа режимов электроснабжения
  - применение SCADA-систем для анализа режимов работы электрических сетей
  - использование цифровых двойников для анализа режимов электроэнергетических систем
  - анализ потерь электроэнергии в распределительных сетях с применением информационных технологий
  - анализ аварийных режимов ЭЭС на основе данных автоматизированных систем учёта и мониторинга
  - оценка надёжности электроснабжения с использованием информационных систем
  - применение информационных технологий для анализа потерь электроэнергии в распределительных сетях
  - прогнозирование нагрузок электрических сетей на основе информационных технологий

При выполнении магистерской диссертации (выпускной квалификационной работы) магистры должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

**5.3.4.8.** Программа государственного экзамена разрабатывается вузами самостоятельно. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению «Электротехника и информационные технологии» разработан Учебно-методическим объединением Кыргызского государственного технического университета им. И. Рazzакова.

Председатель УМО



Сырымбекова Э.И.

Члены УМО:

Руководитель секции «ЭТ и ИТ» УМО  
Ст. преп. каф.«Электроэнергетика»,  
координатор проекта «ЭЭ и ИТ»



Жолдошова Б.М.

к.т.н., доцент «Возобновляемые источники  
энергии», координатор проекта «ЭЭ и ИТ»  
зам. руководителя секции



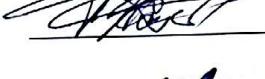
Акпаралиев Р.А

Зав. каф. «Электроэнергетика » им. Дж.Апышева  
д.т.н., профессор



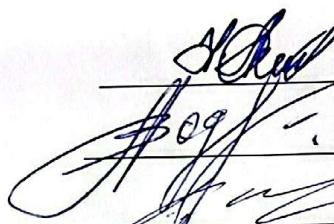
Бакасова А.Б.

Зав. каф. «Возобновляемые источники энергии»  
к.т.н., доцент



Жабудаев Т.Ж.

Директор КГТИ, к.т.н., проф.



Усупкохоеva А.Б.

Директор ОСОО «Электросила»



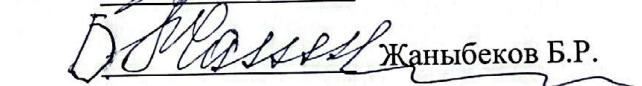
Водянов А.Р.

Начальник ПТО ОАО «НЭСК»



Исмаилов К.Б.

Генеральный директор ОАО «Кыргызский  
энергетический расчетный центр»



Жаныбеков Б.Р.