


**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель Ученого совета  
Института энергетики

  
Е.В. Самаркина

«15» марта 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

государственной итоговой аттестации

**13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"**

**Возобновляемая энергетика / Renewable energy**

**магистр**

**Год набора – 2026**

Иркутск 2026

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России № 147 от 28 февраля 2018 г. (зарегистрировано в Минюсте России 22 марта 2018 г., регистрационный номер 50476) с учетом профессиональных стандартов:

"Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами гидроэлектростанции / гидроаккумулирующей электростанции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 г. N 744н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.11.2021 г., регистрационный N 65948);

"Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692).

**Разработано:**

**Председатель рабочей группы по разработке ООП:** Самаркина Екатерина Владимировна, к.т.н., доцент, директор института энергетики

**Руководитель ООП:** Карамов Д.Н., доцент БИ БРИКС, ИРНТУ, доцент, к.т.н.

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института энергетики, протокол от «05» марта 2026 г. № 7.

ФОС ГИА одобрен ученым советом БИ БРИКС, протокол от «25» февраля 2026 г. № 6.

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

## **1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

### **1.1 Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:**

#### **1.1.1 При защите выпускной квалификационной работы**

ПК-1. Способен проводить и осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

проектная деятельность:

ПК-2. Способен к выполнению работ по проектированию оборудования и технологической автоматики возобновляемой энергетики

ПК-3. Способен проектировать технологическую автоматику с учётом особенностей эксплуатации активно-адаптивных сетей возобновляемой энергетики

ПК-4. Способен применять знания и умения полученных в процессе освоения программы обучения, для проектирования и составления конструкторской документации

конструкторская деятельность:

ПК-5. Способен решать задачи организации конструкторских работ по проектированию и реконструкции оборудования, а также технологической автоматики возобновляемой энергетики

ПК-6. Способен прогнозировать режимы работы электроэнергетической сети с большой долей возобновляемых источников энергетики

### **1.2 Перечень самостоятельно установленных профессиональных компетенций, сформированных дополнительно:**

### **1.3 Перечень общепрофессиональных компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции:**

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

### **1.4 Перечень универсальных компетенции, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

## **2 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций**

## 2.1 Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерии оценивания	Способ/ средство оценивания
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Анализирует проблемную ситуацию и вырабатывает стратегию действий для решения проблем и задач	Правильно отвечает на вопросы вопросы членов экзаменационной комиссии.	Рецензия, содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	Правильно отвечает на вопросы вопросы членов экзаменационной комиссии.	Рецензия, содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Демонстрирует понимание принципов командной работы и руководит членами команды для достижения поставленной задачи	Правильно отвечает на вопросы вопросы членов экзаменационной комиссии.	Рецензия, содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Использует современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, использует иностранный язык в академической и профессиональной деятельности	Правильно отвечает на вопросы вопросы членов экзаменационной комиссии.	Рецензия, содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций, выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	Правильно отвечает на вопросы вопросы членов экзаменационной комиссии.	Рецензия, содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Оценивает свои ресурсы, оптимально их использует для выполнения порученного задания, определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Правильно отвечает на вопросы вопросы членов экзаменационной комиссии.	Рецензия, содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.

ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Формулирует цели и задачи исследования, определяет последовательность решения задач, формулирует критерии принятия решения	Правильно отвечает на вопросы члены экзаменационной комиссии..	Содержание ВКР, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, проводит анализ полученных результатов, представляет результаты выполненной работы	Результаты исследования представлены последовательно и логично. Правильно отвечает на вопросы члены экзаменационной комиссии.	Содержание ВКР, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
ПК-1	Способен проводить и осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	Проводит исследования и анализ нормальных и аварийных режимов работы интеллектуальных системы электроснабжения с использованием современных технических средств	Способен проводить исследования и анализ нормальных и аварийных режимов работы интеллектуальных системы электроснабжения с использованием современных технических средств	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
ПК-2	Способен к выполнению работ по проектированию оборудования и технологической автоматике возобновляемой энергетики	Выполняет отдельные работы по проектированию оборудования и технологической автоматике	Способен выполнять отдельные работы по проектированию оборудования и технологической автоматике	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
ПК-3	Способен проектировать технологическую автоматику с учётом особенностей эксплуатации активно-адаптивных сетей возобновляемой энергетики	Демонстрирует знания, необходимые для выбора оборудования и технологической автоматике и способность проектировать активно-адаптивные системы с возобновляемой энергетикой	Способен демонстрировать знания, необходимые для выбора оборудования и технологической автоматике и способность проектировать активно-адаптивные системы с возобновляемой энергетикой	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
ПК-4	Способен применять знания и умения полученных в процессе освоения программы обучения, для проектирования и составления конструкторской документации	Демонстрирует способность проектирования новых объектов возобновляемой энергетики	Способен проектирования новых объектов возобновляемой энергетики	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
ПК-5	Способен решать задачи организации	Проводит анализ и исследования работы	Способен проводить анализ и	Содержание ВКР, презентация

	<i>конструкторских работ по проектированию и реконструкции оборудования, а также технологической автоматики возобновляемой энергетики</i>	<i>устройств и комплексов электроснабжения и противоаварийной автоматики, производит отдельные этапы в эксплуатации и техническом обслуживании, реконструкции оборудования, а также технологической автоматики на объектах возобновляемой энергетики</i>	<i>исследования работы устройств и комплексов электроснабжения и противоаварийной автоматики, производит отдельные этапы в эксплуатации и техническом обслуживании, реконструкции оборудования, а также технологической автоматики на объектах возобновляемой энергетики</i>	<i>работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.</i>
ПК-6	<i>Способен прогнозировать режимы работы электроэнергетической сети с большой долей возобновляемых источников энергии</i>	<i>Прогнозирует режимы работы электроэнергетической сети с большой долей возобновляемых источников энергии</i>	<i>Способен прогнозировать режимы работы электроэнергетической сети с большой долей возобновляемых источников энергии</i>	<i>Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.</i>

### 3 Шкалы оценивания

#### 3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Оценка результата защиты ВКР производится на заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии, с учетом степени освоения компетенций, контролируемых на ГЭК:

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
<i>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы научной новизны. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования. Сформулированы предложения по улучшению характеристик объекта исследования. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены различные источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, оформление соответствует предъявляемым требованиям. В приложении представлены самостоятельно разработанные технические схемы. При защите студент свободно оперирует данными исследования, показывает глубокие знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, вносит предложения по совершенствованию деятельности изучаемого объекта. Ссылается на презентационные материалы.</i>	<b>Отлично</b>
<i>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы технической новизны. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования. Сформулированы предложения по улучшению характеристик объекта исследования. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены различные источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, оформление соответствует предъявляемым требованиям. В приложении представлены самостоятельно разработанные технические схемы. При защите студент свободно оперирует данными исследования, показывает знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, вносит предложения по совершенствованию деятельности изучаемого объекта. Ссылается на презентационные материалы.</i>	<b>Хорошо</b>
<i>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер. В работе</i>	<b>Удовлетво</b>

<p>собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, оформление соответствует предъявляемым требованиям. В приложении представлены технические схемы. При защите студент оперирует данными исследования, показывает знания теории и практики по вопросам исследования. Ссылается на презентационные материалы.</p>	<p>рительно</p>
<p>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер. В работе отсутствует достаточная информация об объекте исследования. Изложение текста ВКР с ошибками, без соответствующих выводов. Представленные источники информации не полны. При защите студент неуверенно оперирует данными исследования, показывает недостаточные знания теории и практики по вопросам исследования. Презентационные материалы представлены неполно.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

#### **4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

##### **4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется на основе анализа самостоятельно полученных экспериментальных данных, изучения научных источников и эмпирических данных, включает в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений.

ВКР является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской, аналитической или прикладной направленности.

Тема ВКР рассматривается на заседании кафедры.

Тема и руководитель ВКР утверждается приказом ректора до начала преддипломной практики.

Тема ВКР должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

Примерные темы ВКР:

- Интеграция ВЭУ в электроэнергетическую систему
- Оптимизация параметров накопителей энергосистем
- Проект реконструкции ПС "Мусковит" с учетом использования интеллектуальных систем контроля и управления РЗА
- Разработка автоматизированной системы оценки качества электрической энергии для схемы электроснабжения микрорайона Ново-Ленино г. Иркутска
- Создание интеллектуальных интегрированных систем электро- и теплоснабжения: проблемы, подходы, методы
- Определение зоны экономической целесообразности создания локальных энергосистем на основе ветроэнергетических установок

Тематика ВКР должна отражать теоретическую и (или) практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических основ изучаемых объектов (процессов, моделей и др.). Практическая часть работы должна демонстрировать способности выпускника решать прикладные задачи.

ВКР содержит следующие разделы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;

- *перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости);*
- *список использованных источников;*
- *приложения (при необходимости).*

## **5 Методические материалы**

*Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК (за исключением защиты ВКР по закрытой тематике). Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся не превышает 0,5 часа.*

*Процедура защиты ВКР предусматривает:*

*выступление обучающегося по содержанию ВКР;*

*вопросы членов ГЭК обучающемуся;*

*оглашение отзыва руководителя;*

*оглашение рецензий;*

*ответы обучающегося на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензиях (при необходимости, по желанию обучающегося);*

*обсуждение ВКР;*

*заключительное слово обучающегося (по желанию обучающегося).*

*Для выступления обучающегося по содержанию ВКР отводится, как правило, не более 10 минут. В ходе выступления обучающийся может представлять материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использовать технические средства для презентации материалов, связанных с выполнением ВКР.*

*Вопросы членов ГЭК обучающемуся соответствуют ее теме.*

*На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, при этом они вправе задавать обучающемуся вопросы по теме ВКР.*

*СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА Учебно-методическая деятельность.*

*Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей 005-2020. Иркутск: Изд-во ИрНТУ, 2020.*