

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Уральский государственный университет путей сообщения"

Кафедра «Электроснабжение транспорта»

Согласовано  
Начальник Свердловской дирекции  
по энергообеспечению

  
/О.В. Халуев/  
"26" МАРТА 2020 г.

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
и связям с производством

  
/ Н. Ф. Сирина/  
"30" МАРТА 2020 г.

ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки (специальность)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Автоматика энергосистем  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Квалификация

Магистр

Формы обучения

очная, заочная

Екатеринбург 2020 г.

## Лист согласования к программе государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Автоматика энергосистем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, заведующий  
кафедрой «Электроснабжение транспорта»



/А.А. Ковалев/  
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 8 от 27 февраля 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан Электромеханического факультета,  
председатель УМК факультета



/И.С. Цихалевский/  
(Ф.И.О.)

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Общие положения</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Структура государственной итоговой аттестации</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)</b> ...4	
<b>4</b>	<b>Выпускная квалификационная работа</b> .....	<b>19</b>
4.1	Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы .....	19
4.2	Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии 19	
4.3	Примерный перечень тем ВКР .....	19
4.4	Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания .....	20
4.5	Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы .....	23
4.6	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы.....	25
<b>5</b>	<b>Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации</b> .....	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Информационные ресурсы, поисковые системы</b> .....	<b>27</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	<b>28</b>

## **1 Общие положения**

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Уральском государственном университете путей сообщения соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию присваивается квалификация «магистр».

Процедура организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, завершающей освоение имеющих государственную аккредитацию образовательных программ, включая формы государственных аттестационных испытаний, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в университетском комплексе Уральского государственного университета путей сообщения (далее УрГУПС или университет) единые по университету и закреплены в Положении ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

## **2 Структура государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» включает:

- подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится для очной формы обучения в 4 семестре, для заочной формы обучения в 5 семестре. Общий объем составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

## **3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)**

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) магистратуры, условиям ее реализации и срокам освоения определяется ФГОС по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Автоматика энергосистем» утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
<b>Область профессиональной деятельности 01 Образование и наука</b>		
Научно-исследовательский	Анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований; 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.	Организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация; Проекты в электроэнергетике и электротехнике
<b>Область профессиональной деятельности 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство</b>		
Проектный	Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы; Прогнозирование последствий принимаемых решений; Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; Планирование реализации проекта; Оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений	– электрические станции и подстанции; – электроэнергетические системы и сети; – системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; – установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; – релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
Эксплуатационный	Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования	– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; – электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; – электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; – электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>– проекты в электроэнергетике и электротехнике</li> </ul>
<b>Область профессиональной деятельности</b> <b>17 Транспорт</b>		
Проектный	<p>Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;</p> <p>Прогнозирование последствий принимаемых решений;</p> <p>Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;</p> <p>Планирование реализации проекта;</p> <p>Оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические станции и подстанции;</li> <li>– электроэнергетические системы и сети;</li> <li>– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> </ul>
Эксплуатационный	<p>Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>– проекты в электроэнергетике и электротехнике</li> </ul>
<b>Область профессиональной деятельности</b> <b>19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа</b>		
Эксплуатационный	организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические станции и подстанции;</li> <li>– электроэнергетические системы и сети;</li> <li>– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> </ul>
<b>Область профессиональной деятельности</b> <b>20 Электроэнергетика</b>		
Научно-исследовательский	<p>Анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;</p> <p>Создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;</p> <p>разработка планов и программ проведения исследований;</p> <p>Анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач.</p>	<p>Организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;</p> <p>Проекты в электроэнергетике и электротехнике</p>
Проектный	<p>Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;</p> <p>Прогнозирование последствий принимаемых решений;</p> <p>Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;</p> <p>Планирование реализации проекта;</p> <p>Оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические станции и подстанции;</li> <li>– электроэнергетические системы и сети;</li> <li>– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> </ul>



Эксплуатационный	Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>– проекты в электроэнергетике и электротехнике</li> </ul>
------------------	--	--

**Область профессиональной деятельности  
24 Атомная промышленность**

Проектный	<p>Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;          Прогнозирование последствий принимаемых решений;          Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;          Планирование реализации проекта;          Оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические станции и подстанции;</li> <li>– электроэнергетические системы и сети;</li> <li>– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> </ul>
-----------	---	---

Эксплуатационный	Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>– проекты в электроэнергетике и электротехнике</li> </ul>
------------------	--	--

**Область профессиональной деятельности  
27 Металлургическое производство**

Эксплуатационный	Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические станции и подстанции;</li> <li>– электроэнергетические системы и сети;</li> <li>– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> </ul>
------------------	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> </ul>
<b>Область профессиональной деятельности</b> <b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b>		
Проектный	<p>Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;</p> <p>Прогнозирование последствий принимаемых решений;</p> <p>Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;</p> <p>Планирование реализации проекта;</p> <p>Оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические станции и подстанции;</li> <li>– электроэнергетические системы и сети;</li> <li>– системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>– установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>– релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> </ul>

Эксплуатационный	Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>– электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>– электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>– электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>– электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>– электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>– электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>– проекты в электроэнергетике и электротехнике</li> </ul>
------------------	--	--

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника знания, умения, навыки (владения) в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Автоматика энергосистем» (таблица 1):

Таблица 1 - Результаты освоения ОП ВО

Компетенции выпускников, формируемые ОП ВО  
по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
направленность (профиль) «Автоматика энергосистем»

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие, устанавливает связи УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов УК-1.4 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК-1.5 Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует цели, задач, значимости, ожидаемые результаты проектов УК-2.2 Определяет потребности в ресурсах для реализации проекта УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта УК-2.4 Осуществляет контроль реализации проекта УК-2.5 Оценивает эффективность реализации проекта и разрабатывает план действий по его корректировке
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Разрабатывает цели команды в соответствии с целями проекта УК-3.2 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.3 Выбирает способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды УК-3.4 Осуществляет презентацию результатов собственной и командной деятельности УК-3.5 Осуществляет контроль командной работы, оценивает эффективность работы команды
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации УК-4.2 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.3 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
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 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного личностного развития и профессионального роста УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы

Профессиональные компетенции выпускников, формируемые ОП ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
направленность (профиль) «Автоматика энергосистем»

Задача профессиональной деятельности (ПД)	Объект или область ПД	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
<p>Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы; Прогнозирование последствий принимаемых решений; Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; Планирование реализации проекта; Оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений</p>	<p>Электрические станции и подстанции; Электроэнергетические системы и сети; Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; Установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; Электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и</p>	<p>ПК-1 Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики</p>	<p>ПК-1.1 Знает основные методы сопоставления результатов научных исследований различных авторов ПК-1.2 Знает основные методы построения планирования научного эксперимента, классификацию случайных величин ПК-1.3 Знает основные методы оценки погрешности измерений случайных величин ПК-1.4 Знает основные методы принятия решений на основе обработки результатов эксперимента ПК-1.5 Знает основные методы проверки статистических гипотез ПК-1.6 Знает основные методы прогнозирования и аппроксимации ПК-1.7 Умеет обосновывать выбор методов выполнения эксперимента ПК-1.8 Умеет обосновывать значимость выводов, полученных на основе результатов научного эксперимента ПК-1.9 Умеет оценивать погрешность измерений ПК-1.10 Умеет обосновывать решения, принимаемые на основе анализа экспериментальных данных ПК-1.11 Владеет навыками принятия решений о выборе метода исследования ПК-1.12 Владеет навыками оценки качества выводов, полученных в результате обработки данных ПК-1.13 Знает основные способы учета и контроля энергоресурсов ПК-1.14 Умеет проводить энергетическое обследование объектов с целью экспертизы пред-</p>	<p>20.003 Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций</p>

	<p>приборы бытового электронагрева;          Электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;          Электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;          Электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;          Потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;          Проекты в электроэнергетике и электротехнике</p>	<p>ПК-2 Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p>	<p>лагаемых проектно-конструкторских решений          ПК-1.15 Владеет навыками выстраивания политики энергоменеджмента, оценке технико-экономической эффективности принимаемых решений          ПК-2.1 Знает современные компьютерные, сетевые и информационные технологии, их возможности и особенности применения для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства          ПК-2.2 Умеет выбирать и применять необходимые компьютерные, сетевые и информационные технологии для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства          ПК-2.3 Владеет навыками настройки, сопряжения и использования компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства          ПК-2.4 Знает классификацию видов данных и их характеристики в области новых производственных технологий          ПК-2.5 Владеет терминологией в области новых производственных технологий          ПК-2.6 Знает методологию построения ролевой модели в области новых производственных технологий          ПК-2.7 Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации производственных технологий</p>	<p>20.003 Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций</p>
<b>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</b>				
<p>Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>Электрические станции и подстанции;          Электроэнергетические системы и сети;          Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;          Установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы</p>	<p>ПК-3 Способен решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуа-</p>	<p>ПК-3.1 Выполняет контроль и учет неисправности оборудования в процессе эксплуатации          ПК-3.2 Собирает и систематизирует данные о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики          ПК-3.3 Анализирует статистику отказов оборудования</p>	<p>20.003 Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/</p>



	<p>защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>Энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>Электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>Электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <p>Электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>Электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода,</p>	<p>тации, техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики</p>	<p>ПК-3.4 Применяет в работе требования нормативно-технической документации</p> <p>ПК-3.5 Ведет техническую документацию в рамках эксплуатации электротехнического оборудования</p> <p>ПК-3.6 Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области</p> <p>ПК-3.7 Планирует и организывает свою работу</p> <p>ПК-3.8 Владеет основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p> <p>ПК-3.9 Знает инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках</p> <p>ПК-3.10 Знает положения, должностные инструкции работников, обслуживающих оборудование релейной защиты и противоаварийной автоматики</p> <p>ПК-3.11 Знает правила оформления документов при проведении технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики</p>	<p>гидроаккумулирующих электростанций</p>
--	--	--	---	---

	электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; Потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания			
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований; 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	Организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация; Проекты в электроэнергетике и электротехнике	ПК-4 Способен применять полученные знания в области электроэнергетики в собственной научно-исследовательской деятельности	ПК-4.1 Обладает способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований ПК-4.2 Умеет самостоятельно выполнять научное исследование	01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования

## **4 Выпускная квалификационная работа**

### **4.1 Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы**

Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы - единые по университету, закреплены в стандарте университета СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки».

### **4.2 Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии**

Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии - единые по университету, закреплены в Положении ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

### **4.3 Примерный перечень тем ВКР**

Примерный перечень тем для видов профессиональной деятельности (производственно-технологической, научно-исследовательской):

1.	Разработка методики внедрения в систему электроснабжения предприятия технологии «умный дом»
2.	Разработка методики внедрения системы электроснабжения малых городов с применением возобновляемых источников энергии
3.	Разработка и исследование тиристорного регулятора напряжения для трансформаторов до 6,3 МВА напряжением 10 кВ
4.	Разработка модели по прогнозированию удельного расхода электроэнергии
5.	Повышение надежности системы тягового электроснабжения метрополитена
6.	Повышение эффективности работы микропроцессорных релейных защит районной трансформаторной подстанции
7.	Модель развития энергохозяйства промышленного предприятия

#### 4.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Члены комиссии оценивают выступление и ответы на вопросы защищающегося по столбальной шкале по показателям (каждый показатель максимум 10 баллов):

- Актуальность и обоснование выбора темы.
- Степень завершенности работы.
- Обоснованность полученных результатов и выводов.
- Теоретическая и практическая значимость работы.
- Применение новых технологий.
- Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора).
- Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов.
- Культура речи, манера общения.
- Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию.
- Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", в соответствии с критериями оценивания. Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Критерии выставления оценок по количеству набранных баллов на защите ВКР:

86-100 баллов – «*Отлично*» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

76-85 баллов – «*Хорошо*» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют

место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны не в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

61-75 баллов – *«Удовлетворительно»* - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов экзаменационной комиссии ответы не даны. В процессе защиты показана достаточная подготовка к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника университета. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «удовлетворительно». Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

0-60 баллов – *«Неудовлетворительно»* - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне и ограниченным изложением содержания работы и неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не последовало. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии имеются существенные замечания. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 5.

По завершении защиты ВКР экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает степень соответствия работы обязательным нормативным документам и существующим требованиям, уровень доклада и характер ответов каждого защищающегося, анализирует поставленные каждым членом комиссии оценки и определяет каждому студенту итоговую оценку по защите ВКР. Принцип определения итоговой оценки по защите ВКР аналогичен определению итоговой оценки за государственный экзамен. Результаты защиты

ВКР доводятся до студента сразу после закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, демонстрируемых с помощью ВКР, а также шкалы оценивания сформированности компетенций (таблица 2).

Таблица 2 – Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)

Коды оцениваемых компетенции	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/уровни сформированности компетенции
	Демонстрируется точное и полное понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, научное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на теоретические знания, практические навыки и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции; демонстрируется уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР отсутствуют неточности и затруднения при ответах на вопросы комиссии.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2;	Демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, частичное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на основные теоретические знания, практические навыки и сформированные и профессиональные компетенции; демонстрируется публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите, полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР в ответах на вопросы комиссии отсутствуют существенные неточности	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Частично демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, демонстрируется недостаточное аргументирование и защита своей точки зрения, частично опирающаяся на основные теоретические знания, практические навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции. Демонстрируется не уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР присутствуют существенные неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушена логическая последовательность в изложении содержания ВКР, испытываются затруднения при ответах на вопросы комиссии.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Не продемонстрирована значительная часть знаний, умений и навыков, допускаются существенные неточности, отсутствует логика в изложении содержания ВКР, не справляется с поставленными вопросами комиссии	2 (неудовл.)

### Шкала оценивания сформированности компетенций:

Если члены ГЭК считают, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за ГИА, сформирована ниже порогового уровня, работа в целом оценивается на «неудовлетворительно»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует пороговому уровню, работа в целом оценивается на «удовлетворительно»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует продвинутому уровню, работа в целом оценивается на «хорошо»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует эталонному уровню, работа в целом оценивается на «отлично».

## 4.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы

Перечень источников литературы, которую необходимо использовать при выполнении выпускной квалификационной работы по выбранной теме:

### Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛП.1	Гельфонд А. Л.	Архитектурное проектирование общественных зданий: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=768655">http://znanium.com/go.php?id=768655</a>
ЛП.2	Лочан С. А., Петросян Д. С., Альбитер Л. М., Семенова Ф. З.	Организационное проектирование: реорганизация, реинжиниринг, гармонизация: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=773171">http://znanium.com/go.php?id=773171</a>
ЛП.3	Анчарова Т. В., Рашевская М. А.	Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=872297">http://znanium.com/go.php?id=872297</a>
ЛП.4	Данилов М. И., Романенко И. Г.	Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): Учебное пособие (курс лекций)	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63087.html">http://www.iprbookshop.ru/63087.html</a>
ЛП.5	Фигурнов Е. П.	Релейная защита. В 2-х частях. Часть 2. Релейная защита устройств тягового электроснабжения железных дорог	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2009	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59122">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59122</a>
ЛП.6	Фигурнов Е. П.	Релейная защита. В 2-х частях. Часть 1. Основы релейной защиты	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2009	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59256">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59256</a>

Л1.7	Ефимов А. В., Галкин А.Г.	Надежность и диагностика систем электро-снабжения железных дорог: учеб. для вузов	Москва, 2000	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л1.8	Комков В. А., Тимахова Н. С.	Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=411335">http://znanium.com/go.php?id=411335</a>
Л1.9	Протасевич А. М.	Энергосбережение в системах теплогоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=761211">http://znanium.com/go.php?id=761211</a>
Л1.10	Овчаров А. О., Овчарова Т.Н.	Методология научного исследования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=894675">http://znanium.com/go.php?id=894675</a>

### Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Вострецов О.К.	Энергоаудит и мероприятия по энергосбережению: Спецкурс - строительная часть: Метод указ. для студ. спец. 2902 - "Промышленное и гражданское строительство"	Екатеринбург: УрГУПС, 2003	
Л2.2	Клюев Ю.Б., Гаев Л.Г.	Управление энергосбережением в научно-производственном объединении	Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1991	
Л2.3	Ковалев А. А.	Формирование управляющих воздействий на контактной сети с учетом процесса регулирования опор: монография	Екатеринбург: УрГУПС, 2013	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.4	Ковалев А. А., Галкин А. Г.	Теория и методы расчета стоимостных показателей системы токосъема на протяжении жизненного цикла: монография	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.5	Ристхейн Э.М.	Электроснабжение промышленных установок: Учеб. для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1991	
Л2.6	Ковалев А. А.	Методологический семинар: учебно-методическое пособие для студентов всех направлений подготовки	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.7	Галкин А. Г., Ковалев А. А.	Магистерская диссертация: методические рекомендации для студентов специальности 13.04.02 - "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>



### Интернет-ресурсы

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<http://scipople.ru/> Научная сеть

<http://rzd.ru> Официальный сайт ОАО «РЖД»

<http://www.roszeldor.ru/> Официальный сайт Росжелдора

<http://www.bb.usurt.ru/> Электронная среда поддержки учебного процесса студентов Ур-ГУПС

Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

## **4.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы**

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР складывается из оценок сформированности компетенций, продемонстрированных выпускником при выполнении и защите ВКР:

- текста ВКР;
- доклада на защите и презентация работы;
- ответов на вопросы членов ГЭК.

Таблица 3 – Результаты освоения ОП ВО (ВКР)

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
<b>Универсальные компетенции (УК)</b>			
УК-1	Текст ВКР	Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-2	Текст ВКР	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-3	Текст ВКР	Способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-4	Текст ВКР	Способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

1	2	3	4
УК-5	Текст ВКР	Способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-6	Текст ВКР	Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
ОПК-1	Текст ВКР	Способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-2	Текст ВКР	Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b> (соответствуют видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО)			
<i>научно-исследовательская деятельность</i>			
ПК-1	Текст ВКР	Готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-2	Текст ВКР	Способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-3	Текст ВКР	Способностью решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-4	Текст ВКР	Способен применять полученные знания в области электроэнергетики в собственной научно-исследовательской деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

## **5 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа.

## **6 Информационные ресурсы, поисковые системы**

№п/п	Адрес в интернете, наименование, назначение
1	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a> Библиотека ГОСТов и других нормативных документов
2	<a href="http://umczdt.ru">http://umczdt.ru</a> (учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте)
3	<a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a> (система электронной поддержки обучения УрГУПС)
4	Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
5	ГАРАНТ <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6	NormaCS 3.0
7	ОАО РЖД <a href="http://www.rzd.ru">www.rzd.ru</a>
8	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
9	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
10	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
11	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
12	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Автоматика энергосистем»

Кафедра: Электроснабжение транспорта  
(указывается кафедра-разработчик)

**Б3.ГИА. Государственная итоговая аттестация**  
(Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом ООП)

**Лист согласования фонда оценочных материалов государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки (специальность):

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Автоматика энергосистем  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, заведующий  
кафедрой «Электроснабжение транспорта»



/А.А. Ковалев/  
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 8 от 27 февр. 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан Электромеханического факультета,  
председатель УМК факультета



/И.С. Цихалевский/  
(Ф.И.О.)

Паспорт фонда оценочных средств  
для государственной итоговой аттестации

**Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:**

- 1 перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- 2 описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- 3 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- 4 методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы, закреплены в матрице компетенций (Приложение 3.1 к ОП ВО).

Траектория формирования у обучающихся компетенций при освоении образовательной программы приведена в Программе формирования у студентов университета компетенций при освоении ОП ВО (Приложение 3.2 к ОП ВО)

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

Показателями при оценивании компетенций являются результаты освоения ОП ВО, приведенные в программе государственной итоговой аттестации:

- Таблица 1 Результаты освоения ОП ВО;
- Пункт 4.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.  
Критерии, а также шкалы оценивания результатов освоения ОП ВО также закреплены в программе ГИА:
- Таблица 2 – Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)
- Пункт 5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

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

### **3.1 типовое задание на ВКР**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Уральский государственный университет путей сообщения»**  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

ФАКУЛЬТЕТ: Электромеханический  
КАФЕДРА: «Электроснабжение транспорта»  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
ПРОФИЛЬ «Электроснабжение»

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
«Электроснабжение транспорта»

\_\_\_\_\_  
*к.т.н., доцент Ковалев А.А.*  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

### ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы магистранта  
(магистерская диссертация)

Студента (ки) 3 курса группы ЭЭМ-116

Иванов Петр Михайлович

фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема Разработка модели управления энергохозяйством предприятия

Утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_\_

2. Руководитель Петров Сергей Васильевич

фамилия, имя, отчество полностью

к.т.н.

доцент

доцент

УрГУПС

ученая степень

ученое звание

должность

место работы

Консультант: \_\_\_\_\_

3. Место преддипломной практики кафедра «Электроснабжение транспорта»

4. Идентификационный код ВКР (магистерской диссертации) 13.04.02.23.01

5. Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

6. Содержание пояснительной записки ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Введение. Цель, задачи исследования.

2. Анализ публикаций по теме исследования

3. Разработка модели управления энергохозяйством предприятия

4. Внедрения системы энергоменеджмента

5. Заключение

6. Список использованных источников



8. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа магистерской диссертации	Срок выполнения этапа	Процент выполн. ВКР	Отметка руководителя о выполнении (подпись)
1	Утверждение тем ВКР		5%	
2	Сбор исходных данных для выполнения ВКР		10 %	
	Постановка целей и задач ВКР, написание введения		15 %	
	Разработка основной части ВКР		40 %	
	Разработка специальной части ВКР		70 %	
3	Оформление ВКР		80 %	
4	Подписание ВКР у руководителя		90 %	
5	Проверка ВКР на плагиат		95 %	
6	Нормоконтроль		100 %	
7	Утверждение ВКР у заведующего кафедрой			
8	Получение рецензии на ВКР			
9	Сдача ВКР на кафедру		-	
10	Защита ВКР			

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Консультант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Задание принял к исполнению студент – магистрант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

9. Пояснительная записка магистерской диссертации и все материалы проанализированы  
Считаю возможным допустить \_\_\_\_\_ к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии

Консультант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись дата

10. Допустить \_\_\_\_\_ к защите выпускной квалификационной работы  
фамилия и. о. студента

в государственной комиссии (протокол заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г., № \_\_\_\_)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись дата

примерный перечень тем ВКР приведен в п.5.3 программы ГИА.

3.3 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

При проведении процедуры ГИА также используются иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (Приведены в ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»):

- ведомость;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы;
- бланк оценки качества защиты для членов ГЭК;
- регламент работы ГЭК;
- памятка председателя ГЭК .

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивание результатов освоения образовательной программы описаны в программе ГИА:

- п.4.6 – используемые для государственного экзамена;
- п.5.6 – используемые для защиты ВКР.

Также в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».